QK1
.D48
1899
V.17

BERICHTE

DER

DEUTSCHEN

BOTANISCHEN GESELLSCHAFT.

GEGRÜNDET AM 17. SEPTEMBER 1882.

BAND XVII.

MIT 31 TAFELN UND 5 HOLZSCHNITTEN.

Mo. Bot. Garden,
1901.

BERLIN
GEBRÜDER BORNTRÆGER
1899.

SHOUT
SHARE
IT

supplied

BAND XVII JAHRGANG 1899. HEFT 1.

9 7/8 + 6 1/4

BERICHTE

DER

DEUTSCHEN BOTANISCHEN GESELLSCHAFT.

GEGRÜNDET AM 17. SEPTEMBER 1882.

SIEBENZEHNTER JAHRGANG.

HEFT 1.

MIT TAFEL I—III.

AUSGEGEBEN AM 20. FEBRUAR 1899.

Ⓑ

BERLIN
GEBRÜDER BORNTRÆGER
1899.

Inhaltsangabe zu Heft 1.

Seite

Sitzung vom 27. Januar 1899 1

Mittheilungen:

1. E. Ule: Ueber einige neue und interessante Bromeliaceen 1
2. J. Reinke und E. Braunmüller: Untersuchungen über den Einfluss des Lichtes auf den Gehalt grüner Blätter an Aldehyd. (Aus dem Botanischen Institute in Kiel) 7
3. O. V. Darbishire: Chantransia endozoica Darbish., eine eine neue Florideen-Art. (Mit Tafel I) 13
4. A. Rimbach: Beiträge zur Physiologie der Wurzeln. (Mit Tafel II) 18
5. E. Ule: Ueber einen experimentell erzeugten Aristolochienbastard. (Mit Tafel III) 35
6. B. Frank: Berichtigung zu C. Wehmer, Monilia fructigena Pers. 40

Nächste Sitzung der Gesellschaft in Berlin:

Freitag, den 24. Februar 1899,

Abends 7 Uhr,

im Hörsaale des Schwendener'schen botan. Institutes,

Dorotheen-Strasse 5.

Sitzung vom 27. Januar 1899.

Vorsitzender: Herr L. KNY.

Als ordentliche Mitglieder sind vorgeschlagen die Herren:

Rompel, Dr. **Josef**, S. J., zur Zeit in Valkenburg (Holland) (durch R. VON WETTSTEIN und V. SCHIFFNER),

Bohlin, Knut, Lic. phil. in Stockholm, Stockholms Högskola (durch B. JÖNSSON und G. VON LAGERHEIM).

Zu ordentlichen Mitgliedern sind proclamirt die Herren:

Ruhland, W., stud. phil. in Berlin,

Schlechter, Rudolf, in Berlin.

Mittheilungen.

I. E. Ule: Ueber einige neue und interessante Bromeliaceen.

Eingegangen am 2. Januar 1899.

Bei Nova-Friburgo, am Abhange der Pedra do Conico, eines Berges, den ich bestieg, um zu den Felsen zu gelangen, wo *Utricularia nelumbifolia* Gardn. in den Rosetten von Bromeliaceen vorkommt, befindet sich unmittelbar, nachdem man sich durch den unteren, dichten Wald durchgeschlagen hat, ein kleines Wäldchen, das aus Sträuchern und niederen Bäumen besteht. Hier ist alles reich mit Moosen und anderen Epiphyten bewachsen. Ausser verschiedenen *Vriesea*, z. B. der *Vriesea Friburgensis* Mez, fiel mir da auch eine Art durch helles, saftiges Grün auf. Sie stand gerade in Blüthe, deshalb ging ich hinzu, um mir etwas davon zur Untersuchung mitzunehmen. Als ich dabei die 2 *m* hohe Blüthenrispe umbog, wurde ich unerwarteter Weise mit einer Douche Wassers übergossen. In der unteren Blattrosette bergen ja viele Bromeliaceen Wasser, und vor einem Nasswerden aus denselben hatte ich mich schon vorgesehen. Bei dieser *Vriesea* aber sind die Deckblätter der reichverzweigten Rispe ziemlich breit und stengelumfassend und halten deshalb bis in die höchsten Etagen ebenfalls Regenwasser, das in diesen stets feuchten Regionen selten fehlt.

Sie steht der *Vriesea hieroglyphica* Morr. im Habitus sehr nahe, besitzt aber schmalere, nicht gefleckte Blätter und wächst nicht auf Felsen, sondern auf Bäumen. *Vriesea hydrophora*, wie ich diese Art des auch in der Rispe getragenen Wassers wegen nenne, kommt auch dort in anderen Wäldern vor und ist schon früher als hauptsächliche Stützpflanze von *Utricularia reniformis* var. *Kromeri*[1]) von mir erwähnt worden.

Vriesea hydrophora nov. sp.

Foliis viridibus, linearibus, apice subrotundatis, acumine late imposito; vaginis scapalibus internodia superantibus; inflorescentia ample paniculata, ramis flores optime secundos gerentibus; bracteis rotundato-ellipticis, erectis nec secundis; floribus subpatentibus; sepalis anguste ovalibus, acutiusculis; petalis stamina superantibus, late lingulatis, biligulatis; filamentis apicem versus dilatatis; ovulis tenuiter caudatis.

Epiphyta, acaulis, florifera 1 ad 2 *m* alta. Folia ad 1 *m* longa et ad 1 *dm* lata, laete viridia, concoloria, vaginis atro-badiis. Scapus crassus, vaginis rotundato-ellipticis, amplexicaulibus, acutis, apice decurvis, imbricatim indutus. Inflorescentia 0,6—1,4 *m* longa; ramulis suberectis, prophylligeris, bracteolis circa 40 *mm* longis et latis, apice obtusiusculis, incurvis, subcarinatis, inflatis, sepalis manifeste brevioribus. Flores 40—50 *mm* longi, pedicellis ± 12 *mm* metientibus, crassiusculis stipitati; sepalis cum bracteolis lucide flavo-virentibus, ad 40 *mm* longis, haud carinatis. Corolla campanulato-infundibulariformis; petalis 35 *mm* longis, obovatis, emarginatis, pallide ochraceis, squamulis binis lanceolatis, denticulatis, basi instructis. Stamina circa 30 *mm* longa, filamentis crassis, apice dilatatis, antheris 11 *mm* longis, basifixis, utrinque obtusis, fuscis, pollinis granulis reticulato-ornatis. Stylus 40 *mm* longus, filiformis, lobis stigmaticis capitulum formantibus.

Habitat in silvis prope Novam Friburgam ad 900—1400 *m* altitudinis; floret Januario (Ule, No. 4652).

Observatio: Species Vrieseae hieroglyphicae proxime affinis, differt foliis concoloribus, bracteis scapi latioribus et filamentis staminorum dilatatis.

Ausser dem auf weite Strecken, besonders in der Nähe des Meeres bei Rio de Janeiro vorkommenden *Nidularium cruentum* Regl., das jetzt zu *Aregelia* gehört, wächst hier als das häufigste *Nidularium* eine Art, die ohne Zweifel der Section *Canistropsis* zuzuzählen ist. Merkwürdigerweise scheint kein Sammler dieses *Nidularium* beachtet zu haben, denn nirgends finden sich Angaben darüber. Nur von

---

[1]) Siehe Band XVI, Heft 9, Seite 310 und 311. Ueber Standortsanpassungen der Utricularien.

São Paulo ist das *Nidularium Burchelli* Mez angegeben worden, aber auch dieses findet sich wohl nur einmal in den Herbarien. Die Art von Rio de Janeiro glaubte ich erst auch zu *Nidularium Burchelli* zählen zu müssen (siehe Band 14, Heft 10, Seite 417), sie unterscheidet sich jedoch dadurch, dass die Blüthendeckblätter ganzrandig sind und nicht „laciniosae-serratae“ und dass die Verwachsung der Blumenblätter bis zur Hälfte reicht. Anfänglich glaubte ich diese Verschiedenheiten auf Irrthümer in der Untersuchung und Beschreibung zurückführen zu können, dann aber veranlassten mich verschiedene Berücksichtigungen dieses *Nidularium* als besondere Art anzusehen. Einmal bilden die Berandung der Blumendeckblätter und die Verwachsung der Blumenkrone wesentliche Unterscheidungsmittel, auf die gerade die Eintheilung und Charakterisirung gestützt ist, und dann giebt es wirklich Arten, die sich habituell sehr ähnlich sind, doch aber in diesen Merkmalen constant abweichen. Auch die Originalzeichnung (LINDM. in Svensk. Akad. Handl. XXIV, n. 8, p. 19, t. II, Fig. 1—12) ist mir jetzt zu Gesicht gekommen, die in der That meiner Art aus Rio de Janeiro sehr gleicht, indessen mit den geschlitzt gesägten Blüthendeckblättern gezeichnet ist.

Dieses *Nidularium* wächst in den Wäldern der Tijuca, des Corcovado und der Serra da Bica an felsigen Abhängen, auf Felsblöcken und selten an unteren Baumstämmen, gern in etwas schattiger Lage und entwickelt aus einem kleinen, dunkelbraun-purpurnen Köpfchen im November weisse Blüthen, die ihre spitzen Zipfel wie dreistrahlige, weisse Sternchen ausbreiten. Es gleicht darin den Blüthen von *Aregelia sarmentosa* Mez. Durch den braunrothen Filz, mit dem Deckblätter, Kelche und Fruchtknoten bedeckt sind, ist es leicht, diese Art als *Canistropsis* zu erkennen, und nähert sie sich dadurch, sowie durch die öfter hinter einander gestellten, nicht eng zusammengedrückten Blüthen sehr der Gattung *Canistrum*. Ja es würde, da auch die Pollenkörner mehr kugelförmig sind, wohl ein *Canistrum* sein, wenn nicht die Schüppchen fehlten. Oft sind besonders die unteren Aeste der verkürzten Rispe etwas von einander entfernt, auch ragen die Beeren bei der Reife hervor, Eigenthümlichkeiten, die vielleicht veranlassten, dass *Nidularium Burchelli* früher zu *Aechmea* gestellt worden ist.[1]) Ein Unterschied von den übrigen Nidularien ist auch der, dass die Zahl der Blüthen am grössten an den ersten, das ist unteren Aesten ist und dann oben rasch abnimmt. Ich gebe hier nur einige Zahlenreihen, denn diese Blüthenstände lassen sich nicht mehr gut schematisch darstellen: I. 5 4 4 3 3 3 1 1 1 1 1 1; II. 4 6 5 5 5 3 3 1 1 1 1 1; III. 1 6 7 4 4 3 1 1 1 1 1 1; IV. 9 8 7 7 4 4 3 1 1 1 1 1; V. 7 5 4 4 3 2 1 1.

---

1) *Aechmea Burchelli* Bak. in Journ. Bot. 1879, S. 233 et Bromel. S. 59.

So lange es nur eine Art von *Canistropsis* giebt, könnte man sie ja trotz der Irrthümer in der Beschreibung leicht als *Nidularium Burchelli* ermitteln, sobald aber eine zweite hinzukommt, ist die in der Monographie gegebene Diagnose nicht mehr zu halten. Da ich mich schliesslich dafür entschieden habe, das *Nidularium* von Rio als andere Art anzusehen, die ich *Nidularium microcephalum* nenne, so hat die hier folgende Diagnose als wesentliche Verbesserung auch dann Werth, wenn sich die Zugehörigkeit zu *Nidularium Burchelli* Mez herausstellen sollte. Aus diesem Grunde habe ich in der Diagnose von *Nidularium Burchelli* soviel als möglich beibehalten und lasse die Abweichungen[1]) durch den Druck kennzeichnen.

Nidularium microcephalum nov. sp.

Foliis utrinque obscure viridibus, margine spinulis minutis praeditis; inflorescentia foliorum centro immersa nidulante, e ramulis conspicuis, apice flores subumbellatos gerentibus composita; bracteolis florigeris **integris**; floribus ± **30** *mm* longis; sepalis puberulo-tomentellis, acutis; petalorum lobis patentibus, albis.

Saxicola vel rarius epiphyta, acaulis. Folia subpauca, basi in vaginam latissime ovalem vel suborbicularem, utrinque, praesertim basi, perdense lepidibus brunneis punctulatim immersis obtectam, superne glabrescentem dilatata, margine spinulis minutis 0,5 *mm* longis, sursum spectantibus, viridibus, densius laxiusve subserrata, super vaginam manifeste angustata, optime ensiformia, apicem versus persensim acuta, demum in acumen filiforme, debiliter desinentia, usque ad 60 *cm* longa, 3—5 *cm* lata, utrinque ± glabrata vel lepidibus peradpressis conspersa. Inflorescentia foliorum rosulae immersa, caule brevi, 6 ad 10 *cm* longo, ferrugineo-tomentello, vaginis albido virescentibus, membranaceis, ovato-lanceolatis, apice longissime acuminatis, margine **dense serrulatis,** sensim in bracteas primarias transeuntibus sed involucrum sub inflorescentia vix formantibus, praesertim dorso dissite lepidoto tomentellis induto stipitata, e ramulis compluribus ± 6 subelongatis, brunneo tomentellis, paullo compressis, apice florum sessilium usque ad 10 umbellulam, bracteolis involucratam, gerentibus, composita, manifeste capitiformis, globoso, usque ad 50 *mm* diam. metiens; axibus omnibus conspicue ferrugineo-tomentellis; bracteis primariis vaginis scapalibus similibus sed latioribus, ovato-ellipticis, apice recurvatis sicut **bracteolis et sepalis obscure-purpureis fere atro-purpureis;** bracteolis florigeris ejusdem formae sed multo minoribus, breviter acutis **apiceque rectis**, sepala dimidio aequantibus, praesertim dorso ± tomentellis, margine **haud serrulatis.** Sepala usque ad apicem ferrugineo-puberula, basi ad 3 *mm* in tubum connata, lobis 10—14 *mm* longis, explanatis, late lineari-subovalibus, apice acutis, in mucronem minutum productis, subsymmetricis. Petala alba, centro loborum patentium, acuminatorum pallide viridi, 20—25 *mm* longa, **circa ad medium cum filamentis connata,** tubum formantia. Filamenta ad 2—4 *mm* libera, infra mediam laciniarum partem inserta; antherae in fauce corollae occultae, utrinque rotundatae, pallide flavae, 4 *mm* longae. Ovarium ferrugineo-tomentellum, subteres vel paullulum triangulare, ellipsoideum, ad 9 *mm* longum, albidum; styli filiformes, stamina aequantes, lobi stigmatici contorti, capitulum formantibus. Bacca alba, calyce indigoto coronata; seminibus carneis, tenuiter curvato-clavatis, ad 2 *mm* longis.

---

[1]) Ausserdem sind verschiedene Zusätze gemacht, so besonders über die Beschaffenheit der Blüthen und Früchte.

Habitat frequenter in silvis prope Rio de Janeiro ad 500 *m* altitudinis; floret Octobri – Novembri (Ule, No. 4037).

Var. *Bicensis* foliis praesertim subtus purpurascentibus, inflorescentia densius puberulo-tomentella.

Forma in Serra Bicae copiose observatur.

Observatio: Species Nidularii Burchelli valde affinis, sed petalis ad medium coalitis et bracteolis florigeris integris bene distincta.

Es dürfte wohl von Interesse sein, auf die Verwachsung der Blumenblätter bei *Nidularium microcephalum* insbesondere und sonst bei den Bromeliaceen im Allgemeinen etwas näher einzugehen; ist doch früher bei den Dicotyledonen dies ein Mittel zur ersten Eintheilung gewesen und noch jetzt von grosser Bedeutung.

Als ich im Jahre 1896 die frischen Blüthen von *Nidularium microcephalum* zuerst untersuchte, hatte ich mir notirt: „Blumenkrone ungefähr bis zur Hälfte verwachsen resp. eine Röhre bildend.“ Im vorigen Jahre sah ich mir nun nochmals diese Blüthen an und bemerkte, wie die Ränder der drei die Kronenröhre bildenden Blumenblätter fast bis auf den Grund äusserlich frei waren und sich auch immer vollständig aus einander trennen liessen. Nur auf etwa 1 *mm* schien eine wirkliche Verschmelzung stattgefunden zu haben. Da es nun den Anschein hatte, als hätte ich mich in meiner ersten Beobachtung geirrt, so beschloss ich, die Sache genauer zu untersuchen. Zu dem Zwecke schnitt ich eine Blumenkrone auf der einen Seite auf, breitete sie aus und legte sie mit der inneren Seite nach oben unter das Präparirmikroskop. Sorgfältig zog ich nun die Kronenzipfel an den noch übrig gebliebenen Verbindungsstellen aus einander und sah nun, wie das saftige Gewebe an den Staubfäden wirklich zerriss und die Blumenkrone bis zu den Zipfeln eine geschlossene Röhre bildete. Freilich ist die Verwachsung eigentlich durch die Staubfäden bewirkt, in der Monographie wird aber die Art des Verwachsenseins nicht berücksichtigt, denn dies lässt sich für die Systematik und namentlich nach getrocknetem Material nur schwierig unterscheiden. Mit Recht darf man hier also sagen: „Blumenblätter auf ungefähr 12 *mm* verwachsen.“

Bei den Bromeliaceen giebt es überhaupt alle Uebergänge von Blüthen mit vollständig freien Staubfäden und Blumenblättern, solche, wo die Staubgefässe angewachsen sind und so oft eine Vereinigung der Blumenblätter bilden und endlich solche, wo bei der Blumenröhre die Blumenblätter äusserlich nicht mehr unterschieden werden können. Trennt man bei den Arten mit verwachsenen Blüthen die drei Blumenblätter sorgfältig von einander, so erhält man das innerste Blatt mit am Rande je einem Staubgefäss, das nächste mit am rechtem Rande einem Staubgefäss und endlich das äusserste Blatt an den Rändern ohne Staubgefäss. Manche Blumenblätter sind auch nach unten verschmälert und bilden da eine Lücke, die von dort mit den Rändern der Blumenblätter verwachsenen oder freien Staubfäden gedeckt wird. Zu letzteren gehört auch *Canistrum superbum* Mez, über dessen Blüthenverhältnisse ich noch einige Aufzeichnungen liefern werde, da dieselben in den vorhandenen Beschreibungen garnicht oder falsch angegeben sind.

Canistrum superbum Mez.

Der rispenartige, tief eingesenkte Blüthenstand bildet eine Scheibe von etwa einem oder anderthalb Decimeter Durchmesser. Im Innern des Blüthenstandes sind alle Theile von weisslicher Farbe und mit filziger Behaarung bekleidet, nach aussen zu, also an der Spitze, sind aber die Deckblätter purpurroth gefärbt. Die Aeste sind stark verbreitert und zusammengedrückt und tragen gestielte Blüthen, deren Stiele, besonders, wenn sie einzeln stehen, bis 23 *mm* lang werden. Die Blüthen sind etwa 60 *mm* lang mit 30 *mm* langer, rein weisser Blumenkrone, deren Zipfel in eine lange feine Spitze auslaufen und bis auf 6 *mm* durch die Staubfäden verwachsen sind. Die weisslichen Kelche haben eine Länge von etwa 26 *mm*, und ihre Zipfel sind auf 5 *mm* verwachsen. Die längeren Staubfäden sind 18 *mm* lang, davon auf 6 *mm* an die Blumenkrone angewachsen, die kürzeren haben eine Länge von 16 *mm* und sind auf 11 *mm* angewachsen. Sie tragen einen 9 *mm* langen, weisslichgelben Staubbeutel, der oben lang zugespitzt ist. Die Blumenblätter sind innen auch mit je zwei gefranzten Schüppchen versehen und tragen Schwielen, die bis zu 15 *mm* hinaufreichen. Die Blüthen haben beim Aufblühen aufrechte Zipfel, die sich nicht oder kaum ausbreiten. In noch nicht ganz entwickelten Blüthen sind alle diese Verhältnisse andere, denn die Blüthentheile strecken sich von unten noch im letzten Moment. In jungen Blüthen scheinen die Staubgefässe und daher auch die Blumenblätter kaum verwachsen oder frei zu sein. Ueberhaupt sind in der unteren Lücke die Staubfäden nur an der einen Seite locker an die Blumenblätter angewachsen. Auch bei den Bromeliaceen mit gänzlich freien Blumenblättern und Staubgefässen kommt es vor, dass dieselben durch enges Zusammenschliessen eine Scheinröhre bilden.

Berlin, den 30. December 1898.

2. J. Reinke und E. Braunmüller: Untersuchungen über den Einfluss des Lichtes auf den Gehalt grüner Blätter an Aldehyd.

(Aus dem Botanischen Institute in Kiel).

Eingegangen am 10. Januar 1899.

Nachdem TH. CURTIUS gezeigt hatte, dass es möglich ist, die im Destillate grüner Pflanzentheile enthaltenen Aldehyde durch Metanitrobenzhydrazid vollständig aus ihrer Lösung abzuscheiden, da jenes Hydrazid mit den Aldehyden ein unlösliches, krystallinisches, sich verhältnissmässig leicht absetzendes Condensationsproduct liefert, war hierin eine Methode zur quantitativen Bestimmung der in den Blättern verschiedener Pflanzen vorhandenen Aldehyde gegeben. Handelt es sich um Pflanzen, deren Aldehydgehalt ein verhältnissmässig beträchtlicher ist, so muss die Methode bei Anwendung einer hinreichenden Menge von Blättern mit einem genügenden Grade von Genauigkeit Aufschluss darüber geben, ob bei Ausschaltung der Belichtung die Aldehyde aus den Blättern verschwinden oder sich wenigstens vermindern. Mit dieser Frage beschäftigen sich die Untersuchungen, über welche nachstehend berichtet werden soll.

Der eine von uns (R.) hat schon früher in Gemeinschaft mit KRÄTZSCHMAR[1]) diese Frage studirt. Damals konnte das Vorhandensein oder die Abwesenheit von Aldehyd aber nur qualitativ durch Prüfung mit FEHLING'scher Lösung oder Silbernitrat festgestellt werden. Es wurden bei jenen Versuchen kleine Sträucher von *Symphoricarpus*, *Cornus*, *Ligustrum*, *Lonicera* und *Ribes* sechs Tage lang in's Dunkle gestellt und ihre Blätter dann auf Aldehyd geprüft. Hierbei zeigte sich, dass das Destillat aus den Blättern von *Ribes* dann noch schwach reducirte, das Destillat aus den Blättern der übrigen Arten indessen seinen Gehalt an reducirender Substanz verloren hatte; nach weiterer viertägiger Verdunkelung des *Ribes* hatte das Destillat auch dieser Pflanze seine reducirenden Eigenschaften eingebüsst. Danach war zu erwarten, dass bei Prüfung mit Metanitrobenzhydrazid sich der Aldehydgehalt der Blätter geeigneter Versuchspflanzen durch Verdunkelung in deutlich erkennbarer Weise vermindern werde.

Zunächst wurden einige Vorversuche angestellt, einmal, um eine

---

1) Studien über das Protoplasma, zweite Folge. Berlin 1883. S. 59ff.

geeignete Anpassung der Methode an das in's Auge gefasste Ziel zu gewinnen, dann aber auch, um neben den bereits bekannten neue Versuchspflanzen zu finden, die durch ihren reichlicheren Gehalt an Aldehyd als besonders verwendbar erscheinen mussten.

Die frisch abgepflückten Blätter wurden mit einer Maschine fein zerkleinert, mit etwas Wasser versetzt und der Destillation unterworfen; diese wurde durch Einleiten von heissem Wasserdampf in den Blätterbrei bewerkstelligt.

Der Dampf ward in einem Blechkessel entwickelt, dessen Hals mit einem doppelt durchbohrten Korke verschlossen war. Durch die eine Bohrung reichte ein Sicherheitssteigrohr bis auf den Boden, während in die zweite Bohrung ein dicht unter dem Korke endigendes Knierohr eingefügt war, um den Dampfstrom abzuleiten. Der längere Schenkel dieses Knierohrs führte bis nahezu auf den Boden eines ziemlich grossen Glaskolbens, der mit dem Blätterbrei beschickt war, und dessen Hals gleichfalls einen doppelt durchbohrten Kork trug. Aus dem zweiten Glasrohr des Kolbens entwich das Destillat in Dampfform, um sich nach dem Passiren eines LIEBIG-schen Kühlers vor letzterem in einem geeigneten Gefässe als Flüssigkeit zu sammeln.

Da in Uebereinstimmung mit den von REINKE und KRÄTZSCHMAR erhaltenen Resultaten die zunächst übergehenden Wasserdämpfe sich am reichsten an der gesuchten Substanz erwiesen, so wurde die überwiegende Menge des Aldehyds bereits in den ersten 500 *ccm* des Destillats aufgefangen; eine zweite Fraction von 200 *ccm* enthielt in der Regel nur noch Spuren davon, während eine dritte Fraction meistens gar keine Reaction mehr mit ammoniakalischer Silberlösung gab. Zur Bestimmung der Ausbeute an Aldehyd wurde dann das erhaltene Destillat mit dem Metanitrobenzhydrazid versetzt.

Da ein Liter reines Wasser ein Gramm dieses Hydrazids zu lösen vermag, ohne dasselbe wieder abzuscheiden, so kam für ein Liter Destillat ein Gramm Reagens in Anwendung. Die erforderliche Menge des letzteren wurde abgewogen, in heissem Alkohol gelöst, die Lösung dem Destillate unter Umschütteln zugesetzt, nachdem das Destillat vorher filtrirt worden war; durch das Umschütteln wird der Ausscheidung von einem Theil des Hydrazids vorgebeugt.

Es tritt dann ein Molecül Hydrazid mit einem Molecül Aldehyd unter Abspaltung von einem Molecül Wasser in Reaction, wobei das Condensationsproduct ausfällt. Dasselbe bildet einen flockigen, krystallinischen, fast farblosen Niederschlag, der nach 24 Stunden filtrirt und mit Wasser ausgewaschen wurde. Die verwendeten Filter waren vorher im Exsiccator getrocknet und gewogen; nach dem Filtriren wurden sie wieder im Exsiccator bis zum constanten Gewicht getrocknet. Dann wurde die Menge des auf dem Filter haftenden Consationsproducts durch Wägung unter Subtraction des Filters bestimmt.

Zunächst wurde eine Reihe vergleichender Versuche über den Gehalt verschiedener Pflanzenblätter an Aldehyd ausgeführt.

1. Von *Acer Pseudoplatanus* wurde 750 *g* Blätterbrei destillirt; Fraction I (500 *ccm*) gab bei Zusatz von 0,5 *g* Hydrazid sofort einen Niederschlag, Fraction II (200 *ccm*) erst nach 24 Stunden eine Trübung, Fraction III keine Spur mehr von ausgeschiedenem Condensationsproduct. Die von I und II vereinigten Niederschläge ergaben 0,274 *g* Condensationsproduct, woraus sich für 300 *g* Blätter 0,109 *g* Condensationsproduct berechnet.

2. Von *Syringa vulgaris* wurden 825 *g* Blätterbrei destillirt und ergaben 0,112 *g* Condensationsproduct, auf 300 *g* Blätter berechnet 0,040 *g* Condensationsproduct.

3. Von *Aegopodium Podagraria* ergaben 800 *g* Blätter nur eine äusserst geringe, kaum wägbare Menge von Condensationsproduct.

4. Von *Polygonum sacchalinense* wurden 400 *g* Blätterbrei destillirt und ergaben 0,071 *g* Condensationsproduct, auf 300 *g* Blätter berechnet 0,053 *g* Condensationsproduct.

5. Von *Ulmus campestris* ergaben 300 *g* Blätterbrei eine geringe, nicht wägbare Menge Condensationsproduct.

6. Von *Fagus silvatica* wurden aus 300 *g* Blätterbrei unter Zusatz von 600 *ccm* Wasser[1]) 0,069 *g* Condensationsproduct gewonnen.

7. *Salix alba* ergab in Uebereinstimmung mit früheren Untersuchungen auch in Fraction III des Destillats noch eine Trübung durch ausgeschiedene Condensation. Aus 300 *g* Blättern wurden, unter Benutzung von drei Fractionen des Destillats, im Ganzen 900 *ccm* Destillat, 0,097 *g* Condensationsproduct erhalten.

8. Von *Sambucus nigra* ergaben 300 *g* Blätter 0,020 *g* Condensationsproduct.

9. Von den Blättern der Blutbuche ergaben 300 *g* 0,153 *g* Condensationsproduct.

10. *Carpinus Betulus.* 300 *g* Blätter lieferten 0,216 *g* Condensationsproduct.

11. *Alnus incana.* 300 *g* Blätter ergaben 0,026 *g* Condensationsproduct.

Diese Versuche zeigen erneut, dass der Aldehydgehalt der Laubblätter verschiedener Pflanzenarten ein höchst verschiedener ist.

In den nachstehenden Versuchen wurde der Aldehydgehalt der unter normalen Bedingungen, d. h. dem Wechsel von Tag und Nacht, stehenden Blätter verglichen mit Blättern der gleichen Pflanze, die während der gleichen Zeit einige Tage hindurch dem Einflusse des Tageslichtes entzogen gewesen waren. Die Verdunkelung wurde dadurch bewirkt, dass wir im Botanischen Garten den beblätterten Zweig eines Baumes mit einem dicht gewebten, schwarzen Leinenstoffe mehrfach lose umwickelten, so dass zu den Blättern jenes Zweiges höchstens ganz geringfügige Spuren von Licht gelangen konnten. Dann wurden je 400 *g* dieser verdunkelten und 400 *g* belichteter Blätter des gleichen Baumes verarbeitet, und der Aldehydgehalt beider bestimmt. Bei der niedrigen *Vinca minor* wurde ein Theil eines Rasens in ähnlicher Weise verdunkelt und mit daneben wachsenden, belichteten Blättern verglichen. Die Versuche gelangten im Juli 1898 zur Ausführung; leider herrschte zu jener Zeit gewöhnlich trübes, regnerisches Wetter.

---

[1]) Aeltere Buchenblätter sind sehr saftarm.

12. *Robinia Pseudacacia.* Bei bedecktem Himmel zwei Tage lang verdunkelt. Die Lichtblätter ergaben 0,070 *g* Condensationsproduct, die Dunkelblätter 0,034 *g*.

13. *Robinia Pseudacacia*, der gleiche Baum wie 12. Dauer der Verdunkelung vier Tage, Regenwetter. Die Lichtblätter enthielten 0,044, die Dunkelblätter 0,034 *g* Condensationsproduct.

14. *Robinia Pseudacacia*, ein anderer Baum. Dauer der Verdunkelung vier Tage, davon drei Tage Regenwetter und ein Tag Sonnenschein. Die Lichtblätter ergaben 0,134 *g* Condensationsproduct, die Dunkelblätter 0,111 *g*.

15. *Fraxinus excelsior.* Drei Tage verdunkelt, trübes Wetter. Die Lichtblätter ergaben 0,134, die Dunkelblätter 0,136 *g* Condensationsproduct.

16. *Fagus silvatica.* Vier Tage verdunkelt, Wetter theils regnerisch, theils aufklärend. Die Lichtblätter ergaben 0,066 *g*, die Dunkelblätter 0,057 *g* Condensationsproduct.

17. *Carpinus Betulus.* Vier Tage verdunkelt. Wetter kalt, regnerisch. Die Lichtblätter ergaben 0,345 *g*, die Dunkelblätter 0,341 *g* Condensationsproduct.

18. *Alnus incana.* Zwei Tage bei bedecktem Himmel verdunkelt. Die Lichtblätter ergaben 0,069 *g*, die Dunkelblätter 0,047 *g* Condensationsproduct.

19. *Castanea vesca.* Drei Tage verdunkelt, zwei Tage regnerisch, ein Tag klar. Die Lichtblätter ergaben 0,248 *g*, die Dunkelblätter 0,171 *g* Condensationsproduct.

20. *Castanea vesca.* Drei Tage verdunkelt, zwei Tage regnerisch, ein Tag klar. Die Lichtblätter ergaben 0,190 *g*, die Dunkelblätter 0,161 *g* Condensationsproduct.

21. *Castanea vesca.* Drei Tage verdunkelt. Ein Tag Regen, zwei Tage wechselnd Bewölkung und Sonnenschein. Die Lichtblätter ergaben 0,201 *g*, die Dunkelblätter 0,168 *g* Condensationsproduct.

22. *Vinca minor.* Fünf Tage verdunkelt, ziemlich klares Wetter. Die Lichtblätter ergaben 0,042 *g*, die Dunkelblätter 0,038 *g* Condensationsproduct.

23. *Vinca minor.* Fünf Tage verdunkelt. Klares Wetter. Die Lichtblätter ergaben 0,041 *g*, die Dunkelblätter 0,015 *g* Condensationsproduct.

24. *Polygonum sacchalinense.* Vier Tage verdunkelt, klares Wetter. Die Lichtblätter ergaben 0,103 *g*, die Dunkelblätter 0,032 *g* Condensationsproduct.

Ueberblickt man die vorstehend aufgeführten Ergebnisse der Untersuchung, so ist der Eindruck insofern ein wenig befriedigender, als sich kein einheitliches Verhalten der den Versuchen unterworfenen Pflanzen zu erkennen giebt. Denn wenn auch in der überwiegenden Mehrzahl der Versuche, nämlich in elfen, die verdunkelten Blätter einen mehr oder weniger erheblichen Verlust an Aldehyd zu erkennen geben, so stehen denselben die beiden Versuche 15 (*Fraxinus*) und 17 (*Carpinus*) gegenüber, in denen der Aldehydgehalt der verdunkelten Blätter der gleiche geblieben war, wie bei den belichteten.

Zur Feststellung der physiologischen Rolle des Aldehyds sind also diese Versuche nicht ausreichend. Dass die Wichtigkeit der in Rede stehenden Substanz im Haushalt der Pflanze keine unerhebliche sein kann, wird durch zwei Umstände nahegelegt: einmal dadurch, dass der Aldehyd sich in den Assimilationsorganen des ganzen Pflanzenreiches verbreitet findet; dann aber durch die allgemeinen chemischen Eigenschaften der Aldehyde, da diese zu den reactionsfähigsten Verbindungen gehören, die man kennt. Wenn wir nun die durch die älteren wie durch die hier mitgetheilten Versuche erhärtete Thatsache berücksichtigen, dass die Blätteraldehyde thatsächlich im Stoffwechsel der Pflanze verbraucht werden können, und dass ein solcher Verbrauch bei Unterdrückung des Assimilationsprocesses eintritt, so kann nicht in Zweifel gezogen werden, dass die Aldehyde in einer wichtigen Beziehung zum Assimilationsprocesse stehen, wenn diese Beziehung im Einzelnen auch noch in Dunkel gehüllt ist.

Dass der „Blätteraldehyd“ nicht das erste Assimilationsproduct, das erste Condensationsproduct der durch das Licht reducirten Kohlensäure sei, wurde von REINKE schon früher als wahrscheinlich hingestellt[1]); derselbe äusserte die Hypothese, dass die Bildung dieser

---

1) Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 1882, S. 107ff.

nachweisbaren Aldehyde vielmehr eine Nebenreihe der von jener primären Assimilation ausgehenden Stoffwechselprocesse darstellen dürfte. Dennoch sind von einer weiteren Verfolgung der Bedingungen der Bildung und Umbildung der Blätteraldehyde möglicherweise werthvolle Aufschlüsse über das noch unerkannte Wesen der bei der Assimilation der Kohlensäure vor sich gehenden Synthesen zu gewinnen.

Dabei sind auch die negativen Ergebnisse von Versuch 15 und 17 keineswegs als entmuthigend anzusehen. Denn wir vermögen zur Zeit in keiner Weise zu überblicken, bis zu welchem Grade an den benachbarten Zweigen eines Baumes ein Ausgleich des Stoffgehaltes stattfindet; vielleicht besitzen *Fraxinus* und *Carpinus* in ihrer Organisation die Einrichtung, durch Leitung von einer Stelle zur anderen ihren Aldehydgehalt möglichst gleichmässig zu erhalten.

Hätten die mitgetheilten Versuche ergeben, dass ganz allgemein in verdunkelten Pflanzentheilen der Aldehyd in ähnlicher Weise verschwindet, wie dies bei vielen Pflanzen mit der Stärke geschieht, so würde man auch daraus nicht ohne Weiteres den Schluss haben ziehen dürfen, dass der Aldehyd das erste Assimilationsproduct sei. Wenn man dies in Bezug auf die Stärke gethan hat, so war das ohne Zweifel ein Trugschluss, den Niemand theilen konnte, der den chemischen Aufbau des Stärkemoleküls berücksichtigte. Für die Stärke gilt sicher der von Reinke an verschiedenen Stellen ausgesprochene Satz, dass die Stärke überall in der Pflanze, wo sie auch auftreten mag, auch in den Chromatophoren, ihrer physiologischen Bedeutung nach Reservestoff ist, mag die Speicherung auch nur wenige Stunden betragen. Indirect vermag aber das Auftreten der Stärke im Licht und ihr Verschwinden im Finstern gar wohl als ein Maassstab für den Assimilationsprocess zu dienen. Dennoch nimmt man jetzt allgemein an, dass jeder Stärkebildung die Bildung von Zucker vorausgeht. Es scheint, dass das Protoplasma nicht über gewisse Grenzen hinaus mit Traubenzucker beladen werden kann, vielleicht aus Gründen der osmotischen Statik; und es ist eine zweckmässige Anpassung der Zelle, dass sie den unbequem werdenden Ueberfluss an löslichem Zucker sofort als unlösliche Stärke zu solidificiren vermag, um diese Stärke nach Bedarf, nach kürzerer oder längerer Zeit, wieder in Zucker zurückzuverwandeln.

Es ist vielleicht nicht unwahrscheinlich, dass sich das erste Assimilationsproduct grüner Blätter in einer Hauptreihe des Stoffwechsels zu Zucker, in einer Nebenreihe zu „Blätteraldehyd“ condensirt, und dass letzterem wegen seiner schärfer als beim Zucker hervortretenden Aldehydnatur noch besondere Aufgaben im Energiewechsel der Pflanze zugewiesen sind.

3. O. V. Darbishire: Chantransia endozoica Darbish., eine neue Florideen-Art.

Mit Tafel I.

Eingegangen am 16. Januar 1899.

Die im Folgenden als neu beschriebene Art wurde mir zur Bestimmung von Herrn Prof. F. E. WEISS übergeben, der das Material bei Valencia an der Südküste von Irland gesammelt hatte. Durch die Freundlichkeit der Herren E. A. A. BATTERS und Dr. P. KUCKUCK wurde ich in die Lage versetzt, die unserer neuen Art verwandtschaftlich am nächsten stehenden Chantransien an conservirtem Material selbst untersuchen zu können. Dafür sage ich diesen Herren hiermit meinen besten Dank.

Chantransia endozoica Darbish. wuchert in der äusseren Wandung und auch im Innern von *Alcyonidium gelatinosum* L., eines marinen thierischen Organismus, der durch die Gegenwart des Gastes ein ganz rothes Aussehen bekommt und etwa folgenden Aufbau aufzuweisen hat. Eine Anzahl Individuen bilden einen zusammenhängenden Stock, der durch eine gemeinsame, feste Schicht nach aussen begrenzt ist. In grosser Anzahl stehen auf dieser Aussenwand kleine conische Höcker, deren äussere Schicht mit der des übrigen Stockes fortlaufend ist. Der conische Höcker ist nur eine Ausstülpung der gewöhnlichen Wandung des Stockes. Es befindet sich in demselben ein Hohlraum, der auch nach dem Innern des Stockes zu durch eine Wand begrenzt ist. Auch das Innere des ganzen Stockes scheint durch Wände mehr oder weniger gekammert zu sein. Diese Wände sind fast von derselben Dicke, wie die Aussenwände des ganzen Stockes. Zwischen den conischen Höckern finden sich Oeffnungen in der Aussenwand, welche in das Innere des Thierstockes führen. In dem unter dieser Oeffnung liegenden Hohlraum befindet sich einer der vielen Polypen, welche den lebenden Theil des Gesammtorganismus ausmachen. *Alcyonidium* gehört zu der Klasse der Bryozoën.

Diese kurze Beschreibung der Unterlage, welche *Chantransia endozoica* Darbish. bewohnt, wird genügen, um die Lebensweise dieser kleinen Floridee im Folgenden klarlegen zu können.

Chantransia endozoica Darbish. kommt zuerst nur in der äusseren Wandung des Thierstockes von *Alcyonidium gelatinosum* L. vor. Sie durchwuchert diesen Theil nach allen Seiten und dringt sogar schliesslich in den lebenden Theil des Thierstockes ein, ja befällt in einigen Fällen selbst die in demselben befindlichen Polypen. Es muss hier bemerkt werden, dass bei dem untersuchten Material scheinbar nur ein Theil der Polypen in völlig gesundem Zustande war, in Fällen, wo die Thiercolonie von *Chantransia endozoica* Darbish. befallen war.

In dem Innern des thierischen Substrates und in den Wandungen desselben wuchert nur der rein vegetative Theil der Alge, die fortpflanzenden Thallusabschnitte entwickeln sich ausserhalb des Wirthes (Tafel I, Fig. 1).

Die vegetativen Fäden sind reichlich gabelig verzweigt. An Stellen, wo ein intensives Wachsthum stattzufinden scheint, sind die Zellen meist ziemlich lang gestreckt, während sie an Stellen, wo das Wachsthum wegen Raummangels im Begriffe ist nachzulassen oder ganz aufzuhören, kürzer und breiter sind. Die letzteren findet man am zahlreichsten und am dichtesten in den schon mehrfach erwähnten conischen Ausstülpungen, die ersteren mehr in dem inneren Gewebe des Thierstockes.

In dem conischen Auswuchse bilden die Fäden des Gastes allmählich ein ziemlich dichtes Gewebe, das die Wandung bald fast ganz ausfüllt. Normalerweise scheint diese Wandung etwa 5—6 μ dick zu sein, durch das Wuchern unserer kleinen rothen Alge steigt ihre Dicke auf 17—20 μ.

Die vegetativen Zellen in den conischen Ausstülpungen sind 6,8—8,5 μ lang und bis 5 μ breit. Zwischen diesen längeren Zellen finden sich viele, meist ältere Zellen, welche von ziemlich runder Gestalt sind und 6,8—8,5 μ nach jeder Richtung messen. Daneben finden sich einige, die sehr schlank und bis 20 μ lang sind. Diese scheinen meist nach dem Innern des Thierstockes hinzuwachsen.

Die Auszweigungen des vegetativen Thallus im Innern von *Alcyonidium* bestehen in der Regel aus langen, schmalen, äusserst dünnwandigen Zellen, die 17—25 zu 2,5—13,6 μ messen. Dazwischen finden sich kürzere von 5,1—13,6 μ Grösse. Hier im Innern ist die regelmässige, gabelige Theilung am besten zu sehen (Tafel I, Fig. 2).

An einigen Stellen dringen diese Fäden bis zu einer Tiefe von 1 *mm* in das Innere des Thierstockes. Unsere *Chantransia* erreicht hier also eine ganz beträchtliche Länge.

Die ganze äussere, lederartige Wandung des Thierstockes kann mit diesen Fäden durchwuchert sein, indem von dem *Chantransia*-Pflänzchen eines conischen Auswuchses Fäden in die benachbarten Höcker übergehen. Die trennende Strecke legen die Ausläufer in der tiefer liegenden Wandung zurück (Tafel I, Fig. 1, bei b).

Zahlreich entsteigen den flach verlaufenden vegetativen Fäden aufrechte Aeste, welche die äussere Wandung durchbrechen und dann in's Freie hinausragen. Es sind dies die fertilen Aestchen, welche eine Höhe von 85 μ erreichen können. Ihre Zellen messen 6,8 bis

8,5 μ zu 10—15 μ. Auch hier findet nur eine einfache gabelige Theilung statt. Bis jetzt ist es mir nur gelungen, die Bildung von Fortpflanzungsorganen zu beobachten, die ich für Monosporen halte. Sie kommen reichlich zur Ausbildung und messen bei etwa eiförmiger Gestalt 12 × 10 μ im Durchmesser. Ist ein Monosporangium entleert, so dringt von den darunter sich befindlichen, das Sporangium tragenden Zellen von Neuem das Plasma in die alte Hülle des Sporangiums, mit einer neuen Membran umgeben. In älteren Exemplaren sieht man oft drei Membranen ausserhalb der jüngsten Membran. Möglicherweise liegen hier nicht Monosporangien, sondern Spermatangien vor. Das Material war in Spiritus conservirt, so dass die rothe Farbe nicht mehr zu sehen war. Weitere Fortpflanzungsorgane wurden nicht beobachtet.

Die fertilen Aestchen entstehen sehr zahlreich auf der Wandung des ganzen Thierstockes. Am häufigsten scheinen sie jedoch auf den conischen Auswüchsen zur Ausbildung zu kommen.

Nicht selten ist die basale Zelle des fertilen Aestchens besonders ausgebildet. Sie ist dann ziemlich gross, von fast gleichmässigem Durchmesser nach allen Richtungen und meist mit einer dickeren Membran versehen, als die übrigen Zellen des vegetativen Thallus. Die dickere Wand kennzeichnet auch die anderen Zellen des fertilen Aestchens. Die Membran wird bis 1,5 μ dick. Die basale Zelle sitzt meist noch in dem Substrat (Tafel I, Fig. 1, bei a).

Allmählich bildet sich in den älteren Theilen von *Alcyonidium gelatinosum* L. in den conischen Ausstülpungen eine fast pseudoparenchymatische Zellplatte aus, die nicht selten bis zu zwei Zellen tief ist. Der ursprünglich fädige Charakter des Thallus von *Chantransia endozoica* Darbish. lässt sich dann meist nicht mehr erkennen.

Nur einmal schien eine Endzelle in ein Haar auszulaufen, doch kann dieses irgend einem fremden Organismus angehört haben. In Gestalt von kleineren Algen und Bacterien u. s. w. bedeckten an solchen älteren Theilen von *Alcyonidium* die verschiedensten Organismen in dichten Rasen den Thierstock. Ein Ursprung des Haares von dem nächsten *Chantransia*-Pflänzchen war nicht festzustellen.

Für die eben beschriebene neue Art möchte ich folgende kurze Diagnose geben:

Chantransia endozoica Darbish. nov. sp.

Der Thallus, reichlich gabelig verzweigt, wuchert in der äusseren Wandung des marinen Thierstockes von *Alcyonidium gelatinosum* L., kann aber an Stellen bis zu 1 *mm* tief in denselben eindringen. Vornehmlich lebt der Gast in den conischen Auswüchsen der Oberfläche des Wirthes, von wo aus sich Fäden in die benachbarten Theile des letzteren ausbreiten. Die vegetativen Zellen sind 6,8 bis 25 μ zu 6,8 bis 13 μ gross. Zahlreich entstehen senkrecht abstehende fertile Aestchen, welche die Wandung des *Alcyonidium* durchbrechen und so in's Freie gelangen und hier Monosporangien (oder Spermatangien?) bilden. Die fertilen Aestchen werden bis zu 85 μ hoch und sind nur wenig verzweigt. Die Fortpflanzungszellen sind von etwa eiförmiger Gestalt und messen 12 × 10 μ. Haarförmige Gebilde sind nicht mit Bestimmtheit beobachtet worden.

Bei Valencia an der Südwestküste von Irland gefunden (F. E. WEISS).

Ueber einige nahe verwandte Arten von Chantransia.

Chantransia microscopica (Nägeli) Batters (**1**, S. 3) und die hierzu gehörigen Varietäten *pygmaea* Kuckuck (**4**, S. 391) und *collopoda* Rosenvinge (**3**, S. 41) sind unserer *Chantransia endozoica* Darbish. nicht unähnlich. Die erste Varietät wuchert in dem Thallus von *Porphyra laciniata* (Lightft.) C. Ag. Dem einfachen Bau der Wirthspflanze entsprechend hat auch der Eindringling einen sehr einfachen Aufbau aufzuweisen. Er erreicht keine grossen Dimensionen. Nach KUCKUCK sind die vegetativen Zellen seiner neuen Varietät 3 bis 3,4 μ breit, bei der BATTERS'schen Art 4,5 bis 7 μ breit, während KOLDERUP-ROSENVINGE für seine Varietät *collopoda* die Breite der vegetativen Zellen als 7 bis 8 μ, die Länge als 12 bis 28 μ angiebt. Diese Varietät kommt auf *Chordaria flagelliformis* (Müll.) Ag. vor. Sie besitzt ein grosses Basalorgan.

Bei unserer Art fehlt die *Chantransia microscopica* (Näg.) Batters und varr. kennzeichnende Bildung eines Basalorganes. Angedeutet findet sich das letztere bei *Chantransia endozoica* Darbish., indem man gelegentlich, wenn auch selten, eine etwas grössere basale Zelle am Grunde der fertilen Aestchen findet, die sich auch durch eine dickere Wandung auszeichnet.

Bezeichnend für unsere Art ist kurz das Fehlen von farblosen Haargebilden, sowie eines deutlich ausgeprägten Basalorgans.

Chantransia microscopica (Näg.) Batters befällt mit seinen Varietäten nur Algen, während *Chantransia endozoica* Darbish. in einem thierischen Organismus, *Alcyonidium gelatinosum* L., vorkommt. Für eine Floridee ist dieser Umstand von grossem Interesse. LAGERHEIM hat (6) eine Anzahl epizoischer Algen aufgeführt, und auch die perforirenden Algen wären vielleicht hierzu zu zählen, obgleich diese meist nur auf alten Schalen vorkommen. Von diesen ist die Floridee *Conchocoelis* Batters auch nur wenig bekannt. In gleicher Weise wie unsere neue *Chantransia* befällt auch die Chlorophycee *Epicladia Flustrae* Rke. var. *Phillipsii* Batters (**2**, S. 2) und die Phaeophycee *Endodictyon infestans Gran* (**3**, S. 47) Arten von *Alcyonidium*.

Neben der eben beschriebenen neuen Art bemerkte ich noch auf der Aussenseite von *Alcyonidium* Arten von *Delesseria*, *Polysiphonia*, *Erythrotrichia*, *Chylocladia*, *Plocamium* u. a. m., in Anfangsstadien. Oefters wurden auch gekeimte und ungekeimte Sporen von rothen Algen ebendaselbst beobachtet, die zum Theil wahrscheinlich zu *Chantransia endozoica* Darbish. gehörten. Es ist mir nicht gelungen, festzustellen, auf welche Art und Weise diese Alge in das Wirthsthier eindringt.

Manchester, Owens College, Januar 1899.

Litteratur.

1. BATTERS, E. A. L., Some new British marine Algae. — Journal of Botany, January 1896.
2. BATTERS, E. A. L., New or critical British marine Algae. — Ebendas., Nov. 1897.
3. GRAN, H. H, Kristiania fjordens Algeflora. I. Rhodophyceae og Phaeophyceae. — Videnskabsselskabets Skrifter I. Mathem.-naturvid. Klasse 1896, n. 2. — 1897.
4. KOLDERUP-ROSENVINGE, L., Deuxième mémoire sur les algues marines du Groenland. — Meddelelser om Groenland, XX, 1898.
5. KUCKUCK, PAUL, Bemerkungen zur marinen Algenvegetation von Helgoland, II. — Wissenschaftl. Meeresuntersuch., herausgegeben von der Kommiss. zur Untersuch. der deutschen Meere in Kiel und der biolog. Anstalt auf Helgoland. Neue Folge, Band II, Heft 1, 1897.
6. LAGERHEIM, G. DE, *Trichophilus Neniae* Lagerh. n. sp., eine neue epizoische Alge. — Ber. der Deutschen Bot. Gesellsch., Band 10, 1892, S. 514 bis 517.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Habitusbild eines ganzen Pflänzchens, wie es in einer conischen Ausstülpung der äusseren Wandung von *Alcyonidium gelatinosum* L. wuchert. Man sieht auch, wie mehrere Fäden mehr nach der Mitte des ganzen Thierstockes vordringen. Bei *a* ist ein kleines, fertiles Aestchen in voller Entwickelung ausserhalb des Substrates. Bei *b* ist ein Faden im Begriff die äussere Umwandung zu durchbrechen. Die zwei rechten fertilen Aestchen besitzen beide deutliche Basalzellen. Vergr. 400.

„ 2. Einige langzellige Fäden ganz aus dem Innern des Thierstockes von *Alcyonidium gelatinosum* L. Vergr. 400.

„ 3. Endstück eines fertilen Astes mit zwei Monosporangien (oder Spermatangien?). Vergr. 800.

4. A. Rimbach: Beiträge zur Physiologie der Wurzeln.

Mit Tafel II.

Eingegangen am 20. Januar 1899.

Unter den Wurzeln der höheren Pflanzen kann man mit Rücksicht auf gewisse morphologische und physiologische Eigenthümlichkeiten vier Typen aufstellen, welche sich kurz als „Nährwurzeln“, „Starre Haftwurzeln“, „Zugwurzeln“ und „Speicherwurzeln“ kennzeichnen lassen.

Nährwurzeln.

Es giebt Wurzeln, welche weder bedeutende mechanische Widerstandsfähigkeit in Folge des Besitzes von Stereïden zeigen, noch contractil sind, noch Reservestoffe in sich ablagern. Ihre einzige Leistung besteht offenbar darin, der Pflanze Nährstoffe zuzuleiten, und man kann sie deshalb als reine Nährwurzeln bezeichnen. Ausschliesslich mit derartigen Wurzeln ausgestattet sind zum Beispiel *Dentaria bulbifera, Corydalis cava, Paris quadrifolia, Colchicum auctumnale, Gagea lutea, Tulipa silvestris.* Neben anders gearteten Wurzeln kommen jene auch bei *Crocus*-Arten, bei *Fritillaria meleagris* und *Scilla bifolia* vor. Sie gehen bei den genannten Pflanzen von im Innern der Erde fest liegenden Rhizomen aus und werden wenig oder gar nicht zur Befestigung der Pflanzen in Anspruch genommen. Die Wurzeln dieses Typus zeigen von allen die einfachsten Verhältnisse in morphologischer und physiologischer Beziehung. Der vorwiegend oder ausschliesslich aus leitenden Elementen bestehende Centralstrang wird von einem verhältnissmässig spärlichen Rindenparenchym umgeben. Letzteres neigt bei manchen Arten zum Zerfall und scheint in den älteren Theilen keine grosse Bedeutung mehr zu haben. Auch geringer Durchmesser, sowie wenig bestimmte, durch locale Einflüsse leicht zu ändernde Wachsthumsrichtung gehören mit zu den Eigenthümlichkeiten dieser Wurzeln. Die Merkmale dieses Typus werden übrigens sehr häufig in den Spitzentheilen und den feineren Verzweigungen auch solcher Wurzeln angetroffen, welche in den basalwärts liegenden Theilen andere Eigenschaften besitzen.

Starre Haftwurzeln[1]).

Wurzeln, welche keine Reservestoffe speichern, auch nicht contractil sind, und bei denen die Nahrungsaufnahme so sehr zurücktritt, dass das Befestigen der Pflanze am Substrate ihre ausschliessliche

---

1) Der Ausdruck „Haftwurzeln“ ist hier im weiteren Sinne gebraucht.

oder wenigstens hauptsächlichste Function genannt werden kann — solche Wurzeln finden sich selten, beispielsweise bei epiphytischen Bromeliaceen. Hingegen findet man häufig neben der Function der Nährstoffleitung die mechanische Inanspruchnahme stark hervortretend. Und zwar wird die mechanische Widerstandsfähigkeit meist nicht durch Turgescenz, sondern durch Starrheit dickwandiger Gewebeelemente (Stereïden) bedingt. Das reichliche Vorhandensein von Stereom ist das Hauptmerkmal dieses Typus, und die hierher gehörigen Wurzeln sind von mehr oder weniger starrer Beschaffenheit. Besonders rein ausgeprägt findet sich dieser Typus bei epiphytischen Bromeliaceen, Araceen und Cyclantheen, bei erdbewohnenden Bromeliaceen, bei Gramineen und Palmen. Bei diesen Pflanzen gehen die Wurzeln von sehr oberflächlich liegenden oder ganz über dem Substrate befindlichen Sprossen aus und werden mechanisch stark in Anspruch genommen, stehen also in dieser Beziehung in einem Gegensatze zu den im vorigen Abschnitt gekennzeichneten Nährwurzeln. Im Centrum der Wurzel liegt stets ein Strang von Stereom, und hierzu gesellt sich häufig noch ein peripherischer Stereom-Hohlcylinder. Das dünnwandige Parenchym ist auch hier verhältnissmässig spärlich und neigt vielfach zum Zerfall.

Die bei den Monocotylen allgemeine und auch bei den Dicotylen häufige adventive Bewurzelung bei gleichzeitiger Entlastung der primären Hauptwurzel führt bei beiden Pflanzenklassen leicht zur Bildung von Stelzwurzeln.

Die Palmengattung *Iriartea* bietet hiervon ausgezeichnete Beispiele. Fig. 1 der Tafel II stellt den Wurzelkegel einer Species dieser Gattung aus den tropischen Anden dar. Der etwa 35 *m* hohe Stamm nimmt vom Boden ab erst an Dicke zu, bis er seinen grössten Durchmesser von 18—20 *cm* in 2 - 3 *m* Höhe erreicht, und verjüngt sich nach oben zu wieder derart, dass er unterhalb der Blattkrone nur noch etwa 9 *cm* Dicke besitzt. Die Krone besteht gewöhnlich aus fünf Blättern von je 2—2,5 *m* Länge und 1,5 *m* Breite. Die Zahl der Wurzeln beträgt an alten Exemplaren etwa 100; die jüngsten Wurzeln haben 3—4 *cm* Durchmesser und entspringen in 1,5 *m* Höhe über dem Boden. So entsteht ein stützender Kegel von 1,5 *m* Höhe und ungefähr ebenso viel Grundflächendurchmesser. Die Wurzeln verzweigen sich erst in der Erde, und nur, wenn ihre Spitze in der Luft verletzt wird, brechen aus derselben dünnere Seitenwurzeln hervor, welche in derselben Richtung fortwachsend ohne weitere Verzweigung die Erde aufsuchen. Der unmittelbar über dem Boden befindliche älteste Stammtheil stirbt nebst den dazu gehörigen ältesten und dünnsten Wurzeln im späteren Alter der Pflanze meistens ab, so dass der schwankende Spross dann von den Wurzeln ganz frei getragen wird.

Bekannt ist die Stelzwurzelbildung beim Mais[1]). Im tropischen Tieflande mit feuchter Luft sah ich an Maispflanzen häufig noch aus 20 *cm* Höhe über dem Boden hervorbrechende Wurzeln die Erde erreichen.

Unter den einheimischen Dicotylen ist *Galeopsis Tetrahit* ein Beispiel für die Bildung von Stelzwurzeln. Wenn diese einjährige Pflanze in feuchten Waldlichtungen wächst, so wird sie etwa $^1/_2$ *m* hoch und bildet einen schweren, reich verzweigten, ausgebreiteten Spross. Die Hauptwurzel bleibt verhältnissmässig schwach. Es brechen aber aus dem unteren Theile des Stengels, manchmal noch aus 5 *cm* Höhe über dem Boden, Adventivwurzeln hervor, welche erst in der Erde sich verzweigen (Fig. 2, *A*). Der über der Erde befindliche Theil der Wurzeln (sowie die knapp an der Oberfläche entspringenden Seitenwurzeln) zeichnet sich durch eine Eigenthümlichkeit des Baues aus: Während in den tiefer im Boden liegenden Wurzelstrecken die Holzmasse einen centralen, soliden Strang bildet (Fig. 2, *C*), erweitert sie sich in dem oberirdischen Theile zu einem Hohlcylinder, welcher der Peripherie näher liegt als dem Centrum und ein umfangreiches Mark in sich einschliesst (Fig. 2, *B*). Die Dicke dieses Holzringes ist auf der Aussenseite bedeutender als auf der Innenseite. Bekanntlich kommt solcher stammähnlicher Bau auch bei anderen Stelzwurzeln vor.

Zugwurzeln.

Bei manchen Pflanzen kommen Wurzeln vor, welche zur Befestigung wenig oder nichts beitragen, auch keine Reservestoffe speichern, welche aber durch Contractilität ausgezeichnet sind, d. h. durch das Bestreben, sich in der Längsrichtung zusammenzuziehen[2]). Diese Wurzeln enthalten wenig oder keine Stereïden; solche Gewebeelemente würden ja auch die Zusammenziehung erschweren. Hingegen ist das dünnwandige Parenchym, welches die Contraction herbeiführt, relativ umfangreich und auch ausdauernd. Solche Wurzeln finden sich in höchst charakteristischer Weise ausgebildet beispielsweise bei *Scilla bifolia*, *Ornithogalum nutans*, *Crocus Imperati*, *Tigridia pavonia*, *Gladiolus communis*, *Oxalis lasiandra* und anderen. Die genannten Arten besitzen ausser den contractilen noch gewöhnliche Nährwurzeln, welche von jenen scharf geschieden und denjenigen von *Colchicum* oder *Tulipa* äusserst ähnlich sind. Andere Arten dagegen, wie *Arum maculatum*, *Hyacinthus candicans*, *Leucoium vernum*, zeigen keinen so schroffen Unterschied zwischen Nähr- und Zug-

---

1) Vergl. G. HABERLANDT, Physiologische Pflanzenanatomie, 1884, S. 129.

2) Vergl. A. RIMBACH, Die contractilen Wurzeln und ihre Thätigkeit. Beiträge zur wissenschaftl. Botanik, herausgeg. von Prof. Dr. M. FÜNFSTÜCK, 1897.

wurzeln, sondern vielmehr einen allmählichen Uebergang zwischen beiden. Ein solcher Uebergang findet auch statt zwischen dem contractilen und nicht contractilen Theile jeder einzelnen Wurzel und ist auch am Verhältniss der Querschnittsfläche des Rindenparenchyms zu jener des Centralstranges zu erkennen. Bei *Lilium Martagon, Hyacinthus candicans, Convallaria majalis, Leucoium vernum, Arum maculatum* ist die absolute Dicke des Centralstranges im Basal- und Spitzentheile der Wurzel annähernd die gleiche. Die Querschnittsfläche des Rindenparenchyms jedoch ist im contractilen Basaltheile bei *Lilium* ungefähr 6 mal, bei *Hyacinthus* 4 mal, bei *Leucoium, Convallaria* und *Arum* 3 mal grösser als im zugehörigen, nicht contractilen Spitzentheile.

Weil die in Rede stehenden Wurzeln unter allen Umständen einen Zug auf die Theile ausüben, von denen sie entspringen, so kann man sie als „Zugwurzeln“ bezeichnen. Durch ihren Zug werden die zugehörigen Sprosse der oben genannten Species in die Erde versenkt. Ausser zur Ernährung und Fortbewegung werden aber die contractilen Wurzeln bei manchen Arten, wie *Anthericum Liliago, Veratrum nigrum, Symphytum officinale, Plantago major, Succisa pratensis,* noch zur Speicherung von Reservestoffen verwendet. Bei den Genannten handelt es sich dabei, wenigstens in den späteren Lebensstadien, immer um Adventivwurzeln. Hier seien einige Beispiele vorgeführt.

Die im Herbst gereiften Samen der *Succisa pratensis* keimen im darauf folgenden Frühjahr. Während das Hypocotyl gewöhnlich sehr kurz bleibt und die Plumula nur wenig über den Boden sich erhebt, dringt die Keimwurzel schnell in die Tiefe und treibt Seitenwurzeln 1. und 2. Grades (Fig. 3, *A*). Das Epicotyl schwillt im Verlaufe der weiteren Entwickelung zu einem knollenförmigen, gestauchten Stämmchen an und entsendet seitlich Adventivwurzeln, welche, gleich der Keimwurzel selbst, sich verkürzen und das sich langsam nach oben verlängernde Stämmchen unter die Erdoberfläche ziehen (Fig. 3, *B*). Die Zahl der im ersten Jahre von der Pflanze hervorgebrachten Wurzeln beträgt etwa 12; die Keimwurzel sowie die ihr zunächst folgenden Adventivwurzeln sterben indessen meist schon innerhalb der ersten Vegetationsperiode ab. Auch später werden von jedem Jahrestriebe etwa 12 Stück Wurzeln erzeugt. Da an der älteren Pflanze die senkrecht stehende unterirdische Axe immer zwei Jahrgänge umfasst (Fig. 3, *C*) und die späteren Wurzeln auch zwei Jahre ausdauern, so findet man durchschnittlich ungefähr 24 Stück derselben an einem Exemplare vor. Die Wurzeln sind über 20 *cm* lang und im Basaltheil 2—3 *mm* dick, mit umfangreichem, von kleinen Stärkekörnern angefüllten Rindenparenchym und kleinem, ebenfalls stärkehaltigen Marke. Während sie in einigermassen feuchter

Erde keine Wurzelhaare hervorbringen, bilden sie einen dichten Pelz von solchen in Höhlungen des Bodens.

Bei *Plantago major* liegen die Verhältnisse ganz ähnlich. Auch hier steht nach der Keimung der Gipfel des Sprosses über der Erde, wird jedoch von der Keimwurzel und den bald aus dem knollenförmig sich entwickelnden, gestauchten Stamme hervorkommenden, schief abwärts gerichteten, contractilen Adventivwurzeln in kurzer Zeit unter die Erde gezogen. Der Gipfel des Stämmchens, der im Frühjahr nach der Keimung etwa 5 *mm* über der Erdoberfläche sich befindet, liegt im Herbste des ersten Jahres um eben so viel unter derselben. Die Wurzeln werden an 30 *cm* lang und treiben, zumal in ihrem Spitzentheile, zahlreiche dünne Seitenwurzeln. Sie haben bloss 1 *mm* Durchmesser, jedoch ist das mit Stärke gefüllte Rindenparenchym dem Gefässbündelstrange gegenüber verhältnissmässig umfangreich. Ist die Dicke der Wurzeln relativ gering, so ist ihre Zahl um so bedeutender. Bereits im ersten Jahre entstehen ungefähr 40 Stück, und an älteren Exemplaren zählt man an 60 lebende Wurzeln. Der senkrecht aufwärts wachsende Stamm, welcher im ersten Jahre etwa 1 *cm* Länge und fast eben so viel Dicke, später an 3 *cm* Länge und $1^1/_2$ *cm* Dicke erreicht, treibt schon im ersten Jahre Blüthenstengel und stirbt von unten her allmählich ab.

Ein gleichartiges Verhalten findet sich auch bei *Petasites officinalis.* Der Same dieser Art keimt sofort nach der Reife, wobei die Plumula etwa 3 *mm* über den Boden erhoben wird. Die Hauptwurzel wird etwa 10 *cm* lang. Es entstehen aber aus dem zu einem kugeligen Knöllchen anschwellenden, gestauchten Epicotyl immer stärkere Adventivwurzeln, welche sich steil abwärts richten und durch ihre Zusammenziehung das Stämmchen bis zum Herbste unter die Erde versenken. Die Adventivwurzeln, deren im ersten Jahre an 12 Stück sich bilden, werden über 20 *cm* lang und an 2 *mm* dick und treiben spärliche Seitenwurzeln 1. und 2. Grades. Sie enthalten ein verhältnissmässig reichliches, dem feuchten Standorte entsprechend mit weiten Intercellularen versehenes Rindenparenchym, in welchem sich Reservestoffe ansammeln.

Im Gegensatze zu *Succisa pratensis, Plantago major, Petasites officinalis* und ähnlichen wird bei einer Reihe anderer krautiger Gewächse die contractile Hauptwurzel zur Speicherung benutzt. Es gehören hierher von zweijährigen Stauden: *Dipsacus silvester, Daucus Carota, Petroselinum sativum, Verbascum*-Arten, von perennen Stauden: *Taraxacum officinale, Phyteuma spicatum, Atropa Belladonna, Aquilegia vulgaris* und andere. In der Art der Bewurzelung besteht zwischen den Perennen *Aquilegia vulgaris* und *Succisa pratensis* beispielsweise dasselbe Verhältniss wie zwischen den Annuellen *Delphinium Consolida* oder *Papaver Rhoeas* und *Galeopsis Tetrahit* oder *Impatiens noli tangere.*

Denn auch *Delphinium* und *Papaver* treiben eine senkrecht tief in die Erde hinabgehende Pfahlwurzel.

Auf ein Beispiel von stoffspeichernder, contractiler Hauptwurzel sei näher eingegangen. Die im Juli gereiften Samen von *Phyteuma spicatum* kommen im nächsten Frühjahr zur Keimung. Der Gipfel des Keimlings erhebt sich dabei ungefähr um 5 *mm* über den Boden (Fig. 4, *A*). Während der im Laufe des Jahres nur wenige Blätter hervorbringende Spross gestaucht bleibt, dringt die Hauptwurzel in die Tiefe und verzweigt sich sehr reichlich. Bald schwellen das Hypocotyl und der Basaltheil der Wurzel rübenförmig an und verkürzen sich gleichzeitig um so viel, dass im Herbst des ersten Jahres die Spitze des nur ganz unbedeutend verlängerten epicotylen Stengels nicht mehr über die Erdoberfläche hervorragt (Fig. 4, *B*). Auch in den nächsten Jahren bleibt der Spross gestaucht, und erst später gewinnt er eine ansehnliche Grösse und wird durch Verzweigung mehrköpfig. Die Hauptwurzel wird während dessen länger und dicker und verkürzt sich fortwährend, so dass die Grenze zwischen ihr und dem Sprosse immer weiter in die Erde hinabrückt (Fig. 4, *C*). Meistens werden einige Seitenwurzeln in Form und Thätigkeit der Hauptwurzel ähnlich. Wenn am Basaltheile der letzteren Seitenwurzeln dünn bleiben und sich erhalten, so werden sie im Laufe der Zeit, wie auf der Figur 4, *C* zu erkennen ist, mit in die Tiefe gezogen. Im fleischigen Gewebe der Wurzel lagern sich Reservestoffe ab. Wenn Gewebestücke in Alkohol aufbewahrt werden, so scheiden sich an den Zellwänden bedeutende Mengen von grossen Sphaerokrystallen ab, welche aus Inulin zu bestehen scheinen.

In manchen Fällen liegt die Bedeutung der contractilen Wurzeln nicht so sehr darin, dass sie die zugehörigen Sprosse fortbewegen, als vielmehr darin, dass sie diesen einen festeren Stand geben, indem sie dieselben an den Boden festspannen. Das tritt da ein, wo die Form, Grösse oder Lage der Sprosse eine Fortbewegung nicht zulässt, oder wo die contractilen Wurzeln selbst von so weit aus einander liegenden Punkten ausgehen oder in so verschiedenen Richtungen arbeiten, dass sie ihre Wirkung gegenseitig aufheben. Man könnte in solchen Fällen von „contractilen Haftwurzeln“ reden im Gegensatze zu den oben besprochenen „starren Haftwurzeln“. Ein Beispiel ist *Scrophularia nodosa*.

Speicherwurzeln.

Bekanntlich werden nicht immer sämmtliche Glieder des Pflanzenkörpers zur Stoffspeicherung in gleicher Weise benutzt, sondern manchmal die Wurzel, manchmal der Spross, und in letzterem wieder im einen Falle der Stamm, im anderen das Blatt hierin bevorzugt.

Die betreffenden Organe erfahren dann eine besondere Ausbildung, und wir können sie Speicher-Stamm, Speicher-Blatt, Speicher-Wurzel nennen. Der Stamm dient ganz vorzugsweise als Speicher-Organ beispielsweise bei *Arum maculatum*, *Colchicum autumnale*, *Paris quadrifolia*, *Corydalis cava*, *Circaea lutetiana*; das Blatt bei *Scilla bifolia*, *Hyacinthus candicans*, *Fritillaria meleagris*, *Tulipa Gesneriana*, *Oxalis lasiandra*; der ganze Spross bei *Dentaria bulbifera* und *Adoxa moschatellina*; die Wurzel ist nahezu ausschliessliches Speicherorgan bei *Asparagus officinalis*, *Alstroemeria chilensis*, *Listera ovata*, *Phyteuma spicatum*, *Campanula Trachelium*, *Vincetoxicum officinale*.

Die Speicherwurzel ist, wie alle Speicherorgane, ausgezeichnet durch das Vorhandensein von ausdauerndem, mit Nahrungsstoffen gefüllten Parenchym. Dieses Parenchym ist in manchen Fällen so massig entwickelt, dass die ganze Wurzel oder bestimmte Strecken derselben die Form einer Knolle zeigen (*Hemerocallis fulva*, *Alstroemeria chilensis*, *Orchis mascula*, *Aconitum Napellus*, viele Marantaceen etc.). Vielfach sind die Speicherwurzeln contractil, wovon bereits im Vorhergehenden Beispiele angeführt wurden. Andere Speicherwurzeln sind ohne Contractilität und zeigen, besonders wenn sie von tief im Boden liegenden Rhizomen ausgehen und in Folge davon mechanisch wenig in Anspruch genommen werden, den Typus am reinsten (*Listera ovata*, *Alstroemenia chilensis*).

Was die Qualität der Reservestoffe betrifft, so unterscheiden sich die Wurzeln, wie es scheint, in nichts von den Speicher-Sprossen. Die quantitativ vorwiegenden stickstofflosen Reservestoffe treten gewöhnlich als Kohlenhydrate oder kohlenhydratähnliche Substanzen auf, und zwar entweder in Form von Stärkekörnern oder in Form von im Zellsaft gelösten Zuckerarten, Inulin u. dergl. Stärkekörner führen in ganz vorwiegender Menge zum Beispiel: Die Speicherstämme von *Arum maculatum*, *Paris quadrifolia*, *Circaea lutetiana*, *Dentaria bulbifera*, die Speicherblätter von *Lilium Martagon* und *Oxalis tetraphylla*, die Speicherwurzeln von *Tradescantia virginica*, *Listera ovata*, *Epipactis latifolia*, *Succisa pratensis*, *Aconitum Napellus*; vorwiegend gelöste Substanzen enthalten hingegen die Speicherstämme von *Polygonatum multiflorum*, *Physalis Alkekengi*, *Helianthus tuberosus*, die Speicherblätter von *Allium ursinum*, die Speicherwurzeln von *Asparagus officinalis*, *Hemerocallis fulva*, *Symphytum officinale*, *Phyteuma spicatum*, *Aquilegia vulgaris*.

Um eine Vorstellung von der Menge der in den Speicherorganen vorhandenen Reservestoffe zu bekommen, habe ich an einigen dieser Organe die Quantität des Zellinhaltes zu ermitteln gesucht[1]).

---

[1]) Die Untersuchungen wurden während der Winterruhe der Pflanzen, von November bis Januar, angestellt.

Zu diesem Zwecke wurde zuerst der Wassergehalt der Pflanzentheile durch dreistündiges Trocknen bei 100 ° C. im Trockenschranke bestimmt Sodann wurde der Gehalt an Zellhautgerüst ermittelt, und zwar auf folgende Weise: A) Die stärkefreien Pflanzentheile (etwa je 20 *g* der frischen Substanz) wurden in kleine Stückchen geschnitten, 12 Stunden mit kaltem, dann 3 Stunden mit kochendem Wasser ausgezogen, indem während dieser Zeit die Masse wiederholt mit dem Porcellanstempel zerquetscht und das Wasser wiederholt abgesaugt und erneuert wurde. Der Rückstand wurde schliesslich auf ein bei 100 ° C. getrocknetes, gewogenes Filter gebracht, mit heissem Wasser, Alkohol und Aether ausgewaschen, bei 100 ° C. getrocknet und gewogen. B) Die stärkehaltigen Objecte wurden (ungefähr je 10 *g* der frischen Substanz) mit etwa dem doppelten Volum Wasser im Dampftopf 3 Stunden lang bei 3 Atmosphären Druck erhitzt und darauf nach dem Abkühlen mit Diastaselösung versetzt bei 65 ° C. im Wasserbade erwärmt bis zum Verschwinden der Stärke. Der Rückstand wurde auf ein vorher bei 100 ° C. getrocknetes, gewogenes Filter gebracht, mit heissem Wasser, Alkohol und Aether ausgewaschen, sodann bei 100 ° C. getrocknet und gewogen.

Der hierbei gewonnene Rückstand stellt im Wesentlichen das Zellhautgerüst vor. Die Menge, welche nach Abzug des Zellhautgerüstes von der Trockensubstanz übrig bleibt, sei hier als „Zellinhalt“ bezeichnet. Die gefundenen Mengen entsprechen selbstverständlich der Wirklichkeit nicht ganz genau. Zum Vergleiche habe ich auch bei einigen der untersuchten Pflanzen die sogenannte „Rohfaser“ nach der von W. HENNEBERG eingeführten und bei der Untersuchung von Futterstoffen gebräuchlichen WEENDER-Methode[1]) bestimmt. Die erhaltenen Resultate sind in der Tabelle auf der folgenden Seite (26) mitgetheilt.

Eine annähernd richtige Vorstellung von der Menge der in einem Pflanzentheile vorhandenen Reservestoffe kann man in den Fällen, wo die letzteren im Zellsafte gelöst sind, auch durch Untersuchung des ausgepressten Saftes erhalten. Deshalb wurden Wurzeln von *Asparagus officinalis* und *Hemerocallis fulva*, sowie Rhizome von *Polygonatum multiflorum* und *Helianthus tuberosus* auf den Trockensubstanzgehalt ihres Saftes untersucht: Die Pflanzentheile wurden eigens

---

[1]) Eine etwa 3 *g* Trockensubstanz entsprechende Menge frischer Pflanzentheile wird mit 200 *ccm* einer $1^1/_4$ proc. Schwefelsäure $^1/_2$ Stunde lang gekocht, die Flüssigkeit mit Heber entfernt, darauf zweimal mit je 200 *ccm* Wasser je $^1/_2$ Stunde gekocht, hierauf mit 200 *ccm* $1^1/_4$ proc. Kalilauge und nach Entfernung der Flüssigkeit sodann zweimal mit je 200 *ccm* Wasser je $^1/_2$ Stunde lang gekocht, hierauf mit Alkohol und Aether beim Abfiltriren ausgewaschen, der Rückstand bei 100 ° getrocknet.

	Procente der frischen Substanz.				pCt. der Trocken-Substanz.
	Trockensubstanz	Zellhaut	Rohfaser	Zellinhalt	Zellinhalt
A. Rhizome.					
a) Stärkehaltige.					
Paris quadrifolia	25,23	2,15	1,63	23,08	91,47
Circaea lutetiana	19,71	2,59	—	17,12	86,85
Dentaria bulbifera	28,92	6,48	—	22,44	77,59
Anemone nemorosa	27,82	11,57	—	16,25	58,41
b) Stärkefreie.					
Polygonatum multiflorum	29,18	4,92	1,40	24,26	83,13
Physalis Alkekengi	16,56	4,99	—	11,57	69,86
Helianthus tuberosus	15,32	1,76	0,52	13,56	88,51
B. Zwiebelschuppen.					
Lilium Martagon	24,37	2,88	0,62	21,49	88,18
Oxalis tetraphylla	29,88[1]	3,41	—	26,47	89,58
C. Wurzeln.					
a) Stärkehaltige.					
Aconitum Napellus	25,11	3,73	1,62	21,38	85,14
Vincetoxicum officinale	35,51	7,81	4,34	27,70	78,00
b) Stärkefreie.					
Asparagus officinalis	27,06	6,18	2,61	20,88	77,16
Hemerocallis fulva	31,68	5,26	2,16	26,42	83,45

ausgesucht und sorgfältig gereinigt, dann rasch in Stücke geschnitten und mittels einer Presse von 5000 *kg* Druck ausgepresst. Dabei war Vorkehrung getroffen, dass der Saft auf keine Weise Verunreinigung erlitt. Eine bestimmte Gewichtsmenge des Saftes wurde sodann durch Verdünnung mit Wasser auf ein bestimmtes Volum gebracht. Dieser Flüssigkeit wurden bestimmte Volumina (je 10 *ccm*) entnommen und im Porcellanschälchen mit ausgeglühtem Sande zuerst auf dem Wasserbade unter beständigem Umrühren, zuletzt im Trockenschranke bei 100 ° C. zur Trockne gebracht. Der Trockenrückstand wurde dann durch Wägung festgestellt. Die Resultate sind folgende:

---

[1] Nach Abzug von 3,06 pCt. rothbrauner, harzartiger, in Aether löslicher Substanz, welche, den Zwiebelschuppen äusserlich anhaftend, diese mit einander verklebt.

Asparagus officinalis. Angewandt wurden etwa 600 *g* ausgelesener, tadelloser Wurzeln erwachsener Exemplare. Der frisch ausgepresste Saft hatte das specifische Gewicht 1,0885. Die Trockensubstanz des Saftes betrug im Mittel 21,734 pCt.

Hemerocallis fulva. Angewandt wurden ca. 400 *g* ausgesuchte Wurzeln. Specifisches Gewicht des Saftes: 1,0798. Die Trockensubstanz des Saftes betrug im Mittel: 18,219 pCt.

Polygonatum multiflorum. Angewandt wurden etwa 400 *g* Rhizomstücke der drei jüngsten Jahrgänge, an denen Wurzeln und Knospen entfernt waren. Specifisches Gewicht des Saftes: 1,0890. Trockensubstanz des Saftes im Mittel: 20,660 pCt.

Helianthus tuberosus. Angewandt ca. 400 *g* Knollen Specifisches Gewicht des Saftes: 1,0684. Trockensubstanz des Saftes im Mittel: 14,86 pCt.

Um annähernd die Menge der Kohlenhydrate des Saftes zu bestimmen, wurden 13,66 *g* Saft von *Hemerocallis fulva* auf 200 *ccm* verdünnt. Von dieser Flüssigkeit wurden je 50 *ccm* mit 2 *ccm* concentrirter Salzsäure im Wasserbade 20 Minuten lang bei 70° erwärmt, dann abgekühlt, mit kohlensaurem Natron neutralisirt und auf 100 *ccm* aufgefüllt. Die Lösung war dann etwa 0,5procentig. Mit dieser Flüssigkeit wurde die Zuckerbestimmung nach ALLIHN's Methode vorgenommen. Dieselbe ergab im Mittel 0,2895 *g* reducirtes Kupfer, woraus sich 17,64 pCt. Dextrose berechnen als Gehalt des ursprünglichen Saftes.

Oxalis tetraphylla bildet, wie *O. lasiandra* und *elegans*, rübenförmige, fleischige, stark contractile Wurzeln, welche die zugehörigen Zwiebeln in die Erde hinabziehen und dabei allmählich zusammenschrumpfen. Wegen ihrer bedeutenden relativen Grösse — der verdickte Theil ist oft 10 *cm* lang und 4—5 *cm* dick und hat durchschnittlich das Dreifache des Volums der zugehörigen Zwiebel — machen diese Wurzeln äusserlich den Eindruck von Reservestoffbehältern. Ich untersuchte dieselben, als eben die in Folge der Contraction auftretende Runzelung der Oberfläche sich an ihrer Basis zu zeigen begann, die Wurzeln also auf dem Höhepunkte ihrer Entwickelung sich befanden.

Das Parenchym der ganz prallen Wurzeltheile hatte einen Trockensubstanzgehalt von durchschnittlich 5,15 pCt. Ungefähr 400 *g* der sorgfältig gereinigten Wurzeln wurden ausgepresst. Der leicht trübe, schwach süsslich schmeckende und mit Lakmus schwach sauer reagirende Saft hatte das specifische Gewicht 1,015. Von diesem Safte wurden je 10 *ccm* mit Sand im Schälchen zur

Trockne gebracht, und es ergab sich ein mittlerer Trockenrückstand von 4,60 pCt. Der Gehalt an Kohlenhydraten, auf analoge Weise wie bei *Hemerocallis* ermittelt, entsprach 3,10 pCt. Dextrose. Es zeigt sich also, dass der Saft der *Asparagus*- und *Hemerocallis*-Wurzel sowie des *Polygonatum*- und *Helianthus*-Rhizoms 3 bis 5 mal soviel Trockensubstanz enthält als derjenige der *Oxalis*-Wurzel. Ein ähnliches Verhältniss besteht auch zwischen dem Stickstoffgehalte der *Oxalis*-Wurzel und demjenigen einiger anderer Speicherorgane, wie aus der hier folgenden Zusammenstellung ersichtlich ist. Den Stickstoff habe ich in diesen Pflanzentheilen nach der Methode von KJELDAHL bestimmt.

	Stickstoffgehalt in Procenten	
	der frischen Substanz	der Trockensubstanz
Lilium Martagon, Schuppen	0,3152	1,29
Paris quadrifolia, Rhizom	0,4063	1,61
Asparagus officinalis, Wurzel	0,4614	1,70
Oxalis tetraphylla, Wurzel	0,1034	2,00

Bei den *Oxalis*-Pflanzen verhält sich aber zur Zeit der vollständigen Ausbildung der contractilen Wurzel das Frischgewicht der Wurzel zu demjenigen der Zwiebel wie 3 : 1, das Trockengewicht wie 1 : 2. Da nun in Wurzel und Zwiebel das Verhältniss zwischen Trockensubstanz des Zellinhaltes und des Gesammtorganes ziemlich dasselbe ist, so ergiebt sich, dass die Wurzel etwa $^1/_2$ mal so viel Zellinhalt beherbergt, als die Zwiebel. Trotzdem scheint die Wurzel nicht einmal als vorübergehender Nahrungsspeicher zu dienen, da zur Zeit, wo sie zusammenzuschrumpfen beginnt, die Zwiebel schon ihre vollständige Ausbildung beinahe erreicht hat. Die Bedeutung des voluminösen Parenchyms scheint demnach nicht in der Stoffspeicherung, sondern in der Zugkraft zu liegen.

Lebensdauer der Wurzeln.

Unter den krautigen Perennen finden sich die grössten Verschiedenheiten bezüglich der Lebensdauer der Wurzeln. Bei *Phyteuma spicatum*, *Plantago media*, *Aquilegia vulgaris* hat die Hauptwurzel eine scheinbar unbegrenzte Dauer. Die Wurzeln von *Polygonatum multiflorum*, *Anthericum Liliago*, *Asparagus officinalis*, *Paris quadrifolia*, *Listera ovata* dauern viele Vegetationsperioden hindurch aus, sterben aber dann ab, während der Spross weiterwächst. Nur etwa 3 Jahre dauern jene von *Lilium Martagon* und *Leucoium vernum*.

Die Wurzeln mancher Arten dauern nur eine Vegetationsperiode. So diejenigen von *Arum maculatum*, *Colchicum auctumnale*, *Fritillaria meleagris*, *Gagea lutea*, *Tulipa silvestris*, *Ornithogalum nutans*, *Scilla bifolia*, *Gladiolus communis*, *Adoxa moschatellina*, *Corydalis cava*. Der Stamm letzterer Pflanze bleibt beim Absterben der Wurzeln erhalten und treibt jährlich neue. Bei manchen Arten der zuletzt genannten Gruppe sind während einer kürzeren oder längeren Zeit des Jahres Wurzeln überhaupt an der Pflanze nicht vorhanden. Die Reservestoffe werden in diesem Falle von den Sprossen beherbergt. Auch die einheimischen Ophrydeen sowie *Aconitum Napellus* haben einjährige Wurzeln; doch sind die letzteren hier Speicherorgane und werden deshalb immer noch vor ihrem gänzlichen Zerfall durch neue ersetzt.

Verzweigungsverhältnisse.

An manchen Pflanzen kommen nur einfache, unverzweigte Wurzeln vor. Solche sind: *Arum maculatum*, *Colchicum auctumnale*, *Merendera sobolifera*, *Gagea lutea*, *Tulipa silvestris*, *Ornithogalum nutans*, *Fritillaria meleagris*, *Leucoium vernum*, *Listera ovata*, die einheimischen Arten von *Orchis*, *Ophrys*, *Platanthera*, *Gymnadenia*. Unter diesen Wurzeln befinden sich sowohl einjährige (*Tulipa*, *Arum*), als auch mehrjährige (*Listera*, *Leucoium*); auch sind darunter sowohl einfache Nährwurzeln (*Gagea*) als auch Speicherwurzeln (*Listera*), sowie Zugwurzeln (*Arum*, *Fritillaria*). Für die letzteren ist also die Bildung von Seitenwurzeln nicht erforderlich, um Verankerung im Boden zu erzielen und Zugwirkung zu ermöglichen.

Unter den sich verzweigenden Wurzeln giebt es sowohl einjährige, wie die von *Gladiolus communis*, *Aconitum Napellus*, *Corydalis cava*, *Adoxa moschatellina*, *Oxalis tetraphylla*, *Circaea lutetiana*, als auch mehrjährige, wie die von *Paris quadrifolia*, *Polygonatum multiflorum*, *Lilium Martagon*, *Anemone nemorosa*. Die Verzweigung ist bei den einen, wie *Paris* und *Anemone*, sehr spärlich, bei den anderen, wie *Polygonatum* und *Phyteuma*, sehr reichlich. Sie geht in der Regel nur bis zum zweiten Grade bei *Paris quadrifolia*, *Polygonatum multiflorum*, *Allium ursinum*, *Hemerocallis fulva*, *Anemone nemorosa*, *Dentaria bulbifera*, bis zum dritten Grade bei *Lilium Martagon*, *Phaedranassa chloracea*, *Bomarea Caldasiana*, *Corydalis cava*, bis zum vierten Grade bei *Phyteuma spicatum*, *Campanula Trachelium*. Auch unter den verzweigten giebt es sowohl einfache Nährwurzeln (*Corydalis*), als auch Speicherwurzeln (*Aconitum*) und Zugwurzeln (*Oxalis*).

Periodicität der Wurzelbildung.

Unter Periodicität der Wurzelbildung soll hier zunächst bloss das periodische Entstehen von Wurzeln aus dem Spross, nicht das periodische Fortwachsen der Wurzel an ihrer Spitze, noch die Periodicität in der Verzweigung verstanden werden. An vielen krautigen Perennen ist die Periodicität der Wurzelbildung aus dem Stamme sehr scharf ausgeprägt, indem die Wurzeln einer Pflanze alle gleichzeitig oder innerhalb eines sehr kurzen Zeitraumes auftreten, während der ganzen übrigen Dauer der Vegetationsperiode aber keine neuen mehr gebildet werden.

Es giebt nun Arten mit einmaliger und andere mit zweimaliger Wurzelbildung.

Arten mit einmaliger Wurzelbildung sind: *Gagea lutea*, *Tulipa silvestris*, *Arum maculatum*, *Corydalis cava*, bei welchen die Wurzeln bloss eine, und *Leucoium vernum*, bei welchem dieselben mehrere Vegetationsperioden hindurch erhalten bleiben. Die Jahresperiode von *Arum*[1]) ist von mir bereits beschrieben worden, die der anderen Species möge hier kurz geschildert werden.

Gagea lutea. An den erwachsenen, meist über 10 *cm* tief in der Erde liegenden Exemplaren entstehen im Herbste, gewöhnlich im September, 50—60 Wurzeln von $^1/_4$—$^1/_3$ *mm* Dicke, welche etwa 15 *cm* lang werden und zahlreiche, lange Härchen tragen. Auch in der Zwiebel, aus deren Grunde jene hervorkommen, beginnt zu dieser Zeit das Wachsthum; doch treten gewöhnlich erst im folgenden Frühjahr, Ende Februar oder Anfang März, die Blätter und Blüthenstengel aus dem Boden hervor. Während des April sind die Blüthen geöffnet, und Ende Mai bis Anfang Juni kommen die Früchte zur Reife. Im Juni sterben die oberirdischen Theile und auch die Wurzeln ab, und während des Juli und August ruht die Zwiebel in der Tiefe. Im September beginnt derselbe Kreislauf von Neuem.

Tulipa silvestris. Die Zwiebel ruht im Juli und August blatt- und wurzellos unter der Erde. Im September treibt sie 20—30 fadenförmige Wurzeln von $^1/_2$ *mm* Dicke und etwa 15 *cm* Länge. Haare fand ich an denselben nicht. Zu Anfang März des folgenden Jahres erscheinen die Blätter über dem Boden. An Exemplaren, welche Ausläufer treiben, erscheinen diese letzteren zur selben Zeit, und wachsen, 10—15 *cm* Länge erreichend, bis zum Mai, in welchem Monate die an ihrer Spitze gebildete Zwiebel durch Auflösung des verbindenden Theiles frei wird. Im Mai entfalten sich die Blüthen. Im Juni verwelken bereits die Blätter wieder, und es öffnen sich die Kapseln. Zur selben Zeit sterben auch die Wurzeln ab, und von Neuem tritt Ruhe ein.

---

1) Diese Berichte, 1897, Bd. XV, S. 181.

Corydalis cava. Die Knollen liegen während des Juli und August ohne Wurzeln und Blätter in der Erde. Anfang September brechen aus einzelnen Stellen der Knolle die fadenförmigen, $^1/_2$ *mm* dicken, Haare tragenden Wurzeln hervor und wachsen nach allen Seiten hin aus. Die Knospe entwickelt sich während des Herbstes und Winters nur wenig. Mitte März durchbrechen die Blätter und Blüthen tragenden Stengel mit knieförmiger Biegung die Erde und entfalten sich schnell. Die Blüthezeit währt von Anfang Mai bis Ende Mai. Die Fruchtreife fällt von Anfang Mai bis Mitte Juni. Anfang Juni verwelken die Stengel und Blätter, gleichzeitig sterben die Wurzeln ab, und es beginnt wieder die Ruhezeit.

Leucoium vernum. Im Herbste, meist September, entstehen aus der Zwiebelachse stärkerer, blühbarer Exemplare 10—20 Stück 1—2 *mm* dicker, meist contractiler Wurzeln. Da dieselben 2—3 Jahre lang lebend bleiben, so besitzt eine solche Zwiebel 30—60 Stück. Die Blätter erreichen während des Winters mit ihren Spitzen die Erdoberfläche und treten in der Blüthezeit, im Februar oder März, über dieselbe hinaus; sie verlängern sich nach der Blüthe bedeutend und bleiben bis Anfang Juni erhalten, um dann zu verwelken. Ruhe herrscht auch hier im Juli und August.

Arten mit zweimaliger Wurzelbildung, d. h. Arten, deren Wurzelbildung sich auf zwei deutlich von einander geschiedene Zeitabschnitte vertheilt, sind folgende: *Colchicum auctumnale*, *Bulbocodium vernum*, *Merendera sobolifera*, *Scilla bifolia*, *Allium ursinum*, *Fritillaria meleagris*, *Crocus*-Arten, *Gladiolus communis*, die einheimischen Arten von *Orchis*, *Ophrys*, *Platanthera* und *Gymnadenia*. Die zu verschiedenen Zeiten gebildeten Wurzeln aller dieser Arten sind auch gestaltlich von einander verschieden.

Bezüglich *Colchicum* und *Allium* verweise ich auf die bereits von mir in diesen Berichten gegebene Beschreibung.[1])

Bei *Bulbocodium vernum* fand ich, dass, nachdem im Herbste sehr zahlreiche, dünne Wurzeln gebildet worden waren, im darauf folgenden März, während des Blühens, ähnlich wie bei *Colchicum*, eine einzige dicke Wurzel oberhalb des Wurzelbüschels zum Vorschein kam.

Die Knolle der verwandten *Merendera sobolifera* entsendet im Herbste eine Anzahl ganz dünner (etwa $^1/_4$ *mm* Durchmesser besitzender) mit spärlichen Haaren versehener Wurzeln. Im folgenden Frühling brechen neben diesen bedeutend dickere (1—2 *mm* starke) Wurzeln, 50—60 an Zahl, hervor. Dieselben sind, wie die ersteren, von gleichem Durchmesser in ihrem ganzen Verlaufe und stellen, gleich jenen, einfache Nährwurzeln dar. Im Sommer gehen sie mit dem zugehörigen Stammtheile sämmtlich zu Grunde.

---

1) Diese Berichte, 1897, Bd. XV, S. 248 und 298.

Die Zwiebel der *Scilla bifolia* ruht im Spätsommer unter der Erde verborgen. Im Herbste treibt sie eine grössere Anzahl etwa $^1/_2$ *mm* dicker, fadenförmiger Nährwurzeln. Blätter und Blüthen treten im April des darauf folgenden Jahres über den Boden. Im Mai, während der Vegetation der Blätter, kommt dann eine einzige, fleischige, bis 5 *mm* dicke Zugwurzel hervor, welche senkrecht abwärts wächst. Der Basaltheil derselben, Anfangs glatt, wird, sobald die Verkürzung 30 pCt. überschreitet, an seiner Oberfläche runzelig. Die Verkürzung erreicht stellenweise eine Intensität von 60 pCt. auf 5 *mm* Länge und ist in etwa 6—8 Wochen beendet.

Fritillaria meleagris. Die zweimalige Wurzelbildung ist auch hier sehr auffallend. Die Zwiebel ruht während der Monate Juli und August wurzellos im Boden. Im Herbst brechen aus dem Zwiebelstamm ungefähr 20 Stück $^1/_2$ *mm* dicke, mit Haaren versehene, einfache Nährwurzeln hervor, welche an 20 *cm* lang werden. Im darauf folgenden März, also 5 – 6 Monate später, erscheinen nochmals etwa 20 ebenfalls behaarte Wurzeln, welche etwas höher als die früheren aus dem aufrecht stehenden Zwiebelstamm entspringen, steil abwärts wachsen und ebenfalls etwa 20 *cm* Länge erreichen. Die meisten von ihnen sind im Basaltheil ungefähr 2 *mm* dick und verkürzen sich beträchtlich in diesem Theile während der ersten 4—5 Wochen ihrer Entwickelung. Die Verkürzung beträgt bis zu 30 pCt. auf 5 *mm* Länge, und die Wurzel wird im Ganzen ungefähr um 10 *mm* kürzer. In Folge davon werden diese Wurzeln auf eine Strecke von 20 *mm* vom Grunde her runzelig, was sie beim ersten Anblick vor den Herbstwurzeln kennzeichnet, welche nicht contractil sind und glatt bleiben. Durch die contractilen Wurzeln wird der Zwiebelstamm, welcher sich jährlich um 3 – 5 *mm* nach oben verlängert, abwärts gezogen. Während des Juni sterben sowohl die im Herbste als auch die im Frühling entstandenen Wurzeln und ebenso die oberirdischen Theile der Pflanze ab. Mittlerweile hat sich auch nach Aussaugung der alten eine neue Zwiebel gebildet, welche nun bis zum Herbst in Ruhe bleibt.

Bei verschiedenen *Crocus*-Arten (z. B. *Crocus Imperati*) und *Gladiolus communis* entspringen im Herbst aus der Basis der alten Knolle zahlreiche dünne Nährwurzeln, darauf im Frühjahr eine einzige oder mehrere dicke, fleischige Zugwurzeln aus der Basis der neu gebildeten Knolle. Diese letztere treibt dann im Herbst wiederum die zahlreichen Nährwurzeln.

Als Beispiel für das Verhalten der Ophrydeen dienen *Gymnadenia conopsea.* Hier kommen im August aus dem Grunde der neuen Knospe 6—8 einfache, 2 *mm* dicke Wurzeln hervor, welche ungefähr in horizontaler Richtung ausstrahlen und an 15 *cm* lang werden. Die Knospe streckt sich dabei und erreicht mit ihrer Spitze die Erdoberfläche, verharrt aber in diesem Zustande den Winter hindurch. Im folgenden April entfalten sich die Blätter über der Erde. Im Mai treibt der entfaltete Spross aus seinem Grunde die Ersatzknospe, welche sofort ihre knollige, in 6—9 steil abwärts wachsende Spitzen endende Speicherwurzel — eigentlich ein Wurzel-Conglomerat — entwickelt. Letztere wird etwa 20 *cm* lang und erreicht bis zum Sommer ihre endgiltige Grösse. In den Juni und Juli fällt das Blühen. Im August aber treibt die auf der zum Ueberwintern bestimmten Speicherwurzel stehende Ersatzknospe ihrerseits die horizontalen Wurzeln, mit deren Bildung die Jahresperiode begann. Im September öffnen sich die reifen Kapseln. Im selben Monat verwelken die Blätter und stirbt auch die vorjährige Wurzelknolle nebst dem zugehörigen Spross und den aus diesem entspringenden horizontalen Wurzeln ab. Zu einer eigentlichen Ruhezeit kommt es bei dieser Art nicht.

Vorkommen verschiedenartiger Wurzeln an derselben Pflanze.

Viele Pflanzenarten, wie *Paris quadrifolia* und *Corydalis cava*, zeigen grosse Uebereinstimmung ihrer sämmtlichen Wurzeln in Bau und Thätigkeit; bei anderen Arten treten aber mehr oder weniger bedeutende Unterschiede auch zwischen Wurzeln einer und derselben Ordnung auf. Die verschiedenartig ausgebildeten Wurzeln sind bei manchen regelmässig durch Uebergang bildende Formen verbunden. So die dünnen, nicht contractilen und die dicken, contractilen Wurzeln von *Arum maculatum* oder *Polygonatum multiflorum*. Bei anderen Arten fehlen indessen die Uebergänge oder treten doch nur selten auf. Beispiele hierfür haben die vorausgehenden Ausführungen bereits gebracht. Es seien folgende Fälle besonders hervorgehoben:[1])

1. Sonderung in Nähr- und Zugwurzeln.

Getrennte Bildung von einfachen Nährwurzeln und Zugwurzeln findet sich bei *Allium ursinum*, *Scilla bifolia*, *Ornithogalum nutans*, *Fritillaria meleagris*, *Crocus*-Arten (*iridiflorus*, *Imperati*), *Gladiolus communis*, *Tigridia pavonia*, sowie zahlreichen verwandten Irideen. Abgesehen von der Contractionsfähigkeit unterscheiden sich die Zugwurzeln von den Nährwurzeln durch grösseren Durchmesser. Sie

---

1) Ueber Haft- und Nährwurzeln bei Kletterpflanzen und Epiphyten siehe bei F. A. F. C. Went in Annales du jardin botanique de Buitenzorg, Vol. XII, 1894. — E. Warming berichtet über das Vorkommen von zweierlei Wurzeln bei *Sparganium ramosum* sowie *Oenanthe fistulosa* in „Botaniske Exkursioner“ (Vidensk. Meddel. fra den naturh. Foren. i Kbhvn. 1897) und bei *Carex arenaria* in „Exkursionen til Skagen“ (Botanisk Tidsskrift, 1897).

sind bei *Allium ursinum* und *Fritillaria meleagris* etwa 3 mal, bei *Scilla bifolia* 8 mal, bei *Gladiolus communis* 10 mal so dick, als die zugehörigen Nährwurzeln. In den Zugwurzeln pflegt der Gefässbündelcylinder etwas grösseren Durchmesser und zahlreichere Gefässstrahlen zu besitzen, wie in den Nährwurzeln. Ich fand bei *Allium ursinum* in der Zugwurzel 4—5, in der Nährwurzel 3, bei *Scilla bifolia* in der Zugwurzel 6, in der Nährwurzel 3, bei *Crocus Imperati* in der Zugwurzel 15, in der Nährwurzel 4 Gefässstrahlen. Besonders aber ist das Rindenparenchym in der Zugwurzel im Verhältniss zum Centralstrang weit umfangreicher als in der Nährwurzel. Die Querschnittsfläche des Centralstranges verhält sich zur Querschnittsfläche der Rinde

	in der Zugwurzel	in der Nährwurzel
bei *Allium ursinum*	wie 1 zu 60,	wie 1 zu 20,
„ *Fritillaria meleagris*	„ 1 „ 100,	„ 1 „ 15,
„ *Scilla bifolia*	„ 1 „ 145,	„ 1 „ 15.

2. Sonderung in Nähr- und Speicherwurzeln.

Zweierlei Wurzeln, und zwar Nähr- und Speicherwurzeln, finden sich bei zahlreichen Arten der Gattung *Bomarea*, im Besonderen bei *B. Caldasiana*, wo sie von der Unterseite des langen, horizontal in der Erde kriechenden, 1—2 *cm* dicken Rhizomes entspringen. Die Nährwurzeln sind 2—3 *mm* dick, werden ca 60 *cm* lang, sind behaart und treiben Zweige 1., 2. und 3. Ordnung. Die Speicherwurzeln, mit den vorigen gemischt, aber nur etwa in der halben Anzahl vorhanden, sind jenen ähnlich, ebenfalls behaart, werden aber nur 20—30 *cm* lang, verzweigen sich nicht und endigen ganz plötzlich in eiförmige Knollen von 6—10 *cm* Länge und 3—6 *cm* Dicke. Die Knollenstiele werfen später die peripherische Gewebeschicht ab, und es ist dann die ein weites Mark umschliessende Gefässbündelröhre durch eine zwei bis drei Lagen starke Schicht dickwandiger, gebräunter Zellen nach aussen abgeschlossen. In der Knolle sind Mark und Rinde stark erweitert und dicht mit Stärkekörnern angefüllt.

Eine ganz ähnliche Sonderung in dünne Nährwurzeln und knollenförmige oder wenigstens knollentragende Speicherwurzeln kommt auch bei *Dioscorea*-Arten, ferner bei verschiedenen Commelinaceen und Marantaceen vor. Eine Neigung dazu besteht auch bei *Hemerocallis fulva* und *flava*.

Herrn Prof. Dr. B. TOLLENS, Director des chemischen Laboratoriums des landwirthschaftlichen Instituts zu Göttingen, schulde ich vielen Dank für seine Rathschläge bezüglich des chemischen Theiles der vorstehenden Untersuchungen.

Erklärung der Abbildungen.

Die gestrichelten Horizontallinien bedeuten in allen Figuren die Erdoberfläche.

Fig. 1. *Iriartea* spec. $^1/_{40}$ natürl. Grösse. Unterer Theil des Stammes mit dem Stelzwurzelkegel. Die nach vorn abgehenden Wurzeln sind abgeschnitten, jene der Hinterseite der Deutlichkeit wegen weggelassen.

„ 2. *Galeopsis Tetrahit* L. Aus einer Waldlichtung. *A* Unterer Theil des Stengels mit den Wurzeln. Natürl. Grösse. Bei *a* sind aus der beschädigten Spitze einer Wurzel mehrere Seitenwurzeln entsprungen. *B* und *C* Querschnitte einer Adventivwurzel: 10fache Grösse. — *B* vom oberirdischen Theile (*a* Aussen-, *i* Innenseite), *C* vom unterirdischen Theile (etwa 3 *cm* unter der Erdoberfläche). — *h* Holz.

„ 3. *Succisa pratensis* Mnch. Natürl. Grösse. *A* Keimpflanze im Frühling. *B* Dieselbe im Herbst des ersten Jahres, Längsschnitt. *C* Mehrjähriges, blühbares Exemplar, Längsschnitt. *st* Stamm, *w* contractile, reservestoffhaltige Adventivwurzeln.

„ 4. *Phyteuma spicatum* L. Natürl. Grösse. *A* Keimpflanze im Frühling. *B* Dieselbe gegen Ende des ersten Jahres. Der Vegetationspunkt ist durch die gleich dem Hypocotyl sich verkürzende und zugleich zum Reservestoffbehälter umwandelnde Hauptwurzel unter die Erdoberfläche verlegt worden. *C* Altes Exemplar, im October. Der umfangreiche Stamm (*st*) trägt Narben abgestorbener Luftstengel und zahlreiche Knospen. — *hw* Hauptwurzel; *sw* Seitenwurzeln, deren Ausgangspunkt durch die Verkürzung der Hauptwurzel abwärts gezogen worden ist.

„ 5. *Scilla bifolia* L. Natürl. Grösse. Oberflächlich sitzendes, jüngeres Exemplar, im Frühling, eben die fleischige, contractile Wurzel (*kw*) treibend. *nw* Die dünnen, im vorhergehenden Herbste gebildeten Nährwurzeln.

5. E. Ule: Ueber einen experimentell erzeugten Aristolochienbastard.

Mit Tafel III.

Eingegangen am 20. Januar 1899.

In einem Briefe, welchen ich am 3. Januar aus Rio de Janeiro erhielt, hatte man Blätter und Blüthen des von mir durch Fremdbestäubung hervorgerufenen Bastardes zwischen *Aristolochia macroura* Gomez und *A. brasiliensis* Mart. et Zucc. beigelegt. Ueberraschend für mich war nicht nur die rapide Entwickelung dieses Bastardes, denn ich hatte ihn noch im Juni als etwa 2 *dcm* langes Pflänzchen gesehen, sondern auch die wunderbare Form, hervorgegangen aus so bizarr und verschieden gestalteten Blüthen. Die eine hat ein zweilippiges Perianth, von dessen Lippen die eine mit einem grossen, breiten Lappen abschliesst; bei der anderen läuft die einzige Lippe in einen langen Schwanz aus.

Schon in meiner Arbeit „Ueber Blütheneinrichtungen einiger Aristolochien in Brasilien", Band XVI, Heft 4, hatte ich auf Seite 89 bis 91 über meine Befruchtungsversuche bei Aristolochien berichtet. Durch meine vielfachen Untersuchungen der Blüthen von *Aristolochia* entstand in mir die Ueberzeugung, dass gerade wegen der verwickelten Befruchtungsvorgänge die Narbe in ihrem ersten Zustande, also vor der Reife der Antheren, eine grosse Empfangsfähigkeit besitzen müsse, wie ja auch den Pollenkörnern eine rege Keimkraft eigen ist. Diese Umstände veranlassten mich zu dem Versuche die Narben einiger Aristolochien mit dem Blüthenstaub anderer Arten zu belegen. So war es allein möglich die grosse Empfangsfähigkeit der Narben im ersten Stadium zu beweisen, denn bei Anwendung des Pollens von derselben Art blieb noch immer der Zweifel, ob nicht nachträglich Autogamie stattgefunden habe. Ich entnahm also Blüthen von *Aristolochia brasiliensis* mit noch unreifen Antheren aus dem Garten des Museu Nacional, bewahrte sie in der Nacht in meinem Zimmer auf, wo die Staubbeutel dann aufplatzten, und ging nun in der Frühe damit nach der Restinga de Copacabana. Damals am 26. September fand ich nur eine einzige Blüthe, an der ich die Bestäubung vornehmen konnte, deshalb wiederholte ich meinen Versuch am 17. October, und am 24. auch mit *Aristolochia elegans* Mast. Den Pollen dieser Blüthen führte ich also, indem ich einen Schlitz in den Kessel derjenigen von *Aristolochia macroura* machte, mit einem Hölzchen auf die Narben derselben. Natürlich wurde darauf Acht gegeben, dass sich in den Blüthen noch keine Fliegen befanden. Wenn es mir nun auch nicht möglich war die Blüthen von jeder äusseren Einwirkung abzuschliessen, so verminderte ich doch die Möglichkeit einer nachträglichen Befruchtung. Alle anderen Blüthen wurden deshalb abgeschnitten, und da pollenbeladene Fliegen gewöhnlich nur in den ersten Stunden des Tages in neue Blüthen gehen, auch nicht von Weitem zufliegen, so waren zur Verhinderung anderer Bestäubung verschiedene günstige Momente vorhanden. Befruchtungsversuche auf den cultivirten *Aristolochia braliliensis* und *A. elegans* schlugen alle fehl. Nach einiger Zeit besuchte ich nun die Pflanze wieder, wo ich die Befruchtungen vorgenommen und mir sorgsam markirt hatte[1]), und fand, dass sie eigentlich alle angegangen waren. Das war ein überraschendes Ergebniss, welches mich nun mit einer gewissen Zuversicht erfüllte, so dass ich mich entschloss darüber schon l. c. Mittheilung zu machen. Die reifen Kapseln wurden im Laufe des Decembers der Reihe nach abgenommen und sogleich ausgesäet. Die Samen lagen, wie gewöhnlich bei den Aristolochien, etwas lange, gingen aber doch im Januar meistens auf. Anfänglich wuchsen die Pflänzchen nur langsam, liessen aber schon durch eine schwache Bereifung und eine feine Blattspitze einige Unterschiede von *Aristolochia macroura* und Hindeutungen zu *Aristolochia brasiliensis* erkennen. Nierenförmige Blätter besitzen überhaupt die meisten Arten, so auch *Aristolochia macroura*, in ihrem jugendlichen Stadium. Noch deutlicher zeigten sich diese Unterschiede bei einem Exemplar, das im Botanischen Garten in Jena, wohin ich gelegentlich Samen geschickt hatte, unter der sorgsamen Pflege des Garteninspector RETTIG gediehen war.

---

[1]) Es sind diese Befruchtungen alle an dem einen Busch vorgenommen worden, an dem ich auch die meisten Beobachtungen gemacht hatte.

Liegen mir jetzt auch nur getrocknete Proben vor, so sind sie doch so deutlich ausgeprägt, dass sie zu einer vorläufigen Beschreibung vollkommen genügen. In dem zarteren und schlanken Habitus erinnert der Bastard mehr an *Aristolochia macroura*, die Blätter nehmen jedoch eine besondere Gestalt an. Aus dem circa 18 *cm* breiten, hautartigen und nierenförmigen Blatt von *Aristolochia brasiliensis* und dem circa 12 *cm* breiten, pergamentartigen und dreilappigen Blatt von *Aristolochia macroura* wird ein circa 13 *cm* breites Blatt von nierenförmiger Gestalt mit aufgesetzter, dreieckiger Spitze. Das Wunderbarste an dem Bastard, also *Aristolochia brasiliensis* × *macroura*, ist nun das Product der Vermittelung zwischen zwei so verschieden und sonderbar gestalteten Blüthen.

Aristolochia brasiliensis Gomez (Fig. 1 u. 2) hat grosse Blüthen mit einem bauchigen, 70 *mm* langen und 38 *mm* breiten Kessel, der sich zu einer schlitzförmigen, kurzen Röhre verschmälert und in zwei Lippen endet. Davon ist die obere Unterlippe erst in den Nagel zusammengezogen und erweitert sich dann in einen grossen, 12 bis 15 *cm* breiten Doppellappen. Die darunter befindliche Oberlippe ist nur halb so lang und von lanzettlicher, zugespitzter Form.

Aristolochia macroura Mart. et Zucc. (Fig. 3 u. 4) besitzt einen Kessel von 25—40 *mm* Länge und 15—20 *mm* Breite, der in eine enge, 35–45 *mm* lange Röhre, die oben erweitert ist, übergeht. Die breite, schwarz-purpurne Unterlippe endet in einen schmal bandförmigen, gewöhnlich 60 *cm* langen, vorn abhängenden Schwanz.

Was nun die Blüthe des Bastards (Fig. 5 und 6) anbetrifft, so zeigt zunächst der Kessel eine Mittelform; er ist kleiner als bei *Aristolochia brasiliensis*, aber grösser und mehr angeschwollen als bei *A. macroura*. Dasselbe lässt sich auch ungefähr von der Röhre sagen. Wenn nun *Aristolochia macroura* keine Oberlippe besitzt, so hat *Aristolochia brasiliensis* × *macroura* eine solche bekommen, die aber kürzer und mehr abgerundet ist, als bei *Aristolochia brasiliensis*. Am merkwürdigsten gestaltet sich wohl die obere Unterlippe; dieselbe verschmälert sich allmählich aus einem 55 *mm* breiten, lanzettförmigen Lappen in einen circa 26 *cm* langen, breit-bandförmigen Schwanz, der fast 1 *cm* breit wird und am Ende eine kleine Spitze zeigt.

In der Knospe hängt der Schwanz nicht nach vorn über, sondern steht steif nach oben und krümmt sich mit dem Ende nach unten. Wahrscheinlich verdankt der Bastard diese aufrechte Haltung des Schwanzes der *Aristolochia brasiliensis*, bei der, um den schweren Lappen zu tragen, eine grössere Spannung vorhanden sein muss. Wie er sich in der entwickelten Blüthe verhält. ist aus dem getrockneten Material nicht ganz ersichtlich, er scheint jedoch nach hinten überzukippen. Aus der schwarz-purpurnen Unterlippe der Mutterpflanze und aus der strohgelben, dunkel-purpurn marmorirten der Vaterpflanze ist eine solche mit gelbbrauner Grundfarbe und dunkel-purpurner Schattirung geworden. Im Uebrigen zeigt die Farbe ungefähr den Mittelton und weniger Auffälligkeiten. Noch sei die Länge des Blatt- und Blüthenstieles erwähnt, die auch zwischen beiden Eltern ungefähr die Mitte hält. Im Habitus scheint der Bastard mehr zu *Aristolochia macroura* hinzudeuten, dabei hat er auch Merkmale, die ihm mehr eigenthümlich sind, so zum Beispiel die scharfe Spitze der Blätter. Die nierenförmigen Blätter waren wohl zu erwarten, da eine Form von *Aristolochia macroura* unter den dreilappigen häufig vorkommt, bei der die drei Lappen fast verschwinden. Auffällig ist auch die ungemein schnelle Entwickelung der Pflanze in kaum 11 Monaten; übrigens eine Eigenthümlichkeit, die sich bei hybriden Formen öfter findet. Auf die Beschreibung der inneren Theile des Perianths und namentlich darauf, ob die Pollenkörner, die, wie zu vermuthen, unfruchtbar sind, gehe ich hier des spärlichen Materials wegen nicht ein, behalte mir jedoch vor, Ausführlicheres mit der Beschreibung des anderen Bastardes, der noch nicht soweit entwickelt ist, nämlich der *Aristolochia elegans* × *macroura*, später zu bringen. Meines Wissens sind Bastarde in der Familie der Aristolochiaceen noch nicht bekannt, dürften wohl auch in der Natur kaum entstehen, weil die verschiedenen *Aristolochia*-Arten durch Blüthezeit, Standort, innere Einrichtungen und die Besucher, die pollenbeladen nicht weit hinzufliegen, zu viel von einander abweichen. Zur künstlichen Befruchtung würden sie jedoch als proterogyne Pflanzen sehr geeignet sein, wenn nicht der complicirte Bau des Perianths und die Nothwendigkeit, dasselbe zu verletzen, ein Hinderniss wäre.

Ist nun durch das Gelingen meines Versuches die grosse Empfangsfähigkeit der Narbe vor der Reife der Antheren entschieden bewiesen, so finde ich auch meine früheren Behauptungen, gestützt auf so viele Versuche und Beobachtungen, bestätigt. Zunächst steht es bei mir fest, dass nur der klebrige Theil des Gynostemiums der Narbe zuzuschreiben ist und das Connectiv nicht an der Befruchtung theil nimmt. Bei *Aristolochia Clematitis* L.[1]) spalten sich die Zacken des Gynostemiums beim Aufplatzen der Antheren in zwei Theile; es ist dort also noch eine Sonderung der Geschlechtsorgane vorhanden, die bei anderen Aristolochien mehr verschmelzen und höchstens noch an den papillösen Franzen erkennbar sind. Mit dem Reifen der Staubgefässe vertrocknet die Narbenfläche und wird weniger zugängig, oder zieht sich gänzlich nach innen wie bei *Aristolochia macroura.* Das massenhafte Austreiben der Pollenkörner in den Kesseln beweist nur die grosse Keimkraft derselben, wie sie für eine so schwierige Befruchtung nothwendig sein muss. Auf die wunderbaren Einrichtungen zum Gefangenhalten der Fliegen in dem Perianth und die Beleuchtung in demselben gehe ich hier nicht weiter ein, drücke hier aber, um allen Missverständnissen vorzubeugen, meine erhaltenen Schlüsse in wenigen Worten aus, welche sich auf alle Aristolochien beziehen, die in den inneren Einrichtungen mit den von mir untersuchten Arten übereinstimmen.

1. Die Blüthen der Aristolochien sind proterogyn. Autogamie findet nicht statt.
2. Die Uebertragung des Pollens von anderen Blüthen geschieht durch Fliegen, die genügend Pollen hineinbringen.
3. Die befruchtungsfähigen Fliegen bleiben in den Kesseln gefangen, bis die Antheren aufplatzen.
4. Der empfangsfähige Theil des Gynostemiums ist allein als Narbe aufzufassen.

Hiermit betrachte ich die Untersuchungen über die Befruchtungsvorgänge der Aristolochien für abgethan. Es bleibt mir jedoch noch übrig die mannigfachen Anpassungen der inneren Einrichtungen und ihrer verschiedenen Besucher zu untersuchen und fernere Bastardirungen vorzunehmen, die bei dem ausgeprägten Formenreichthum der Blüthen gewiss weitere interessante Ergebnisse bringen werden.

---

[1]) Nachträglich erhielt ich durch die Freundlichkeit des Herrn Prof. Kny seine Arbeit „Bestäubung der Blüthen von *Aristolochia Clematitis* L." zugeschickt. Die beigegebene Tafel enthält vortrefflich gelungene Abbildungen der verschiedenen Stadien des Gynostemiums, wobei aber ein Uebergang fehlt, das ist der Zustand, wo die Zacken sich in zwei Theile spalten. Da dieser Zustand nur kurze Zeit dauern mag, so mache ich darauf aufmerksam, dass nach meinen Untersuchungen man denselben in Deutschland wohl am besten zwischen 9—10 Uhr Vormittags wahrnehmen kann.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1 u. 2. *Aristolochia brasiliensis* Mart. et Zucc.
„ 3 u. 4. *Aristolochia macroura* Gomez.
„ 5 u. 6. *Aristolochia brasiliensis×macroura.*

Figur 5 ist in natürlicher Grösse, alle anderen sind in $^1/_2$ derselben gezeichnet.

---

6. B. Frank: Berichtigung zu C. Wehmer, Monilia fructigena Pers.

Eingegangen am 24. Januar 1899.

In der Sitzung vom 25. November vorigen Jahres hat WEHMER in einer Mittheilung „*Monilia fructigena* Pers. etc.“ ein Referat über Arbeiten anderer betreffs dieses Pilzes und der *Monilia*-Krankheit der Obstbäume gegeben. Was darin über meinen Antheil an der Entwickelung dieser Frage gesagt wird, erheischt eine Berichtigung.

Auf S. 302 wird gesagt, dass ich einen jetzt allgemein verlassenen Standpunkt einnehme, indem ich die *Monilia*-Krankheit als Frostwirkung erklärt hätte. Der Fall, der hier gemeint ist, ist in meinem Handbuch: Die Krankheiten der Pflanzen, Band 2, unter den durch *Monilia* verursachten Krankheiten und im Jahresbericht des Sonderausschusses für Pflanzenschutz 1894 (Arbeiten der Deutschen Landwirthschafts-Gesellschaft, Heft 8, S. 118) erwähnt. Gerade in die Zeit, wo in jenem Jahre die *Monilia*-Krankheit ausbrach, war ein Frühjahrsfrost gefallen. Mein College WITTMACK und ich haben uns damals die Beschädigungen angesehen. Nicht von uns, sondern von anderer Seite wurde damals wegen des stattgehabten Frostes die Erkrankung als Frostwirkung gedeutet, und wir mussten zugeben, dass unter diesen Umständen ein Beweis für *Monilia* nicht da war und dass die Ansicht von der Frostwirkung als eigentlicher Ursache sich aufrecht halten konnte. Nun habe ich aber in den folgenden Jahren im Auftrage des Königl. preussischen Ministeriums für Landwirthschaft umfangreiche Erhebungen und Untersuchungen über das Auftreten der Krankheit im Königreiche Preussen vorgenommen und gerade erst dadurch den Beweis liefern können, dass Frost die Ursache der Krankheit nicht sein kann, indem bei einem grossen Theile der 56 Fälle, die aus den verschiedensten Gegenden Deutschlands im Jahre 1897 mir zur Kenntniss gekommen sind, das Auftreten der Krankheit unter Entwickelung von *Monilia* festgestellt wurde, ohne dass überhaupt Frost geherrscht hatte. Nach den Erfahrungen des eben verflossenen Jahres scheint eher feuchtwarme Luft in gewitterschwülen Nächten die Entstehung der Krankheit besonders zu begünstigen.

Auf S. 305 wird eine andere Sache in einer Fussnote mit den Worten abgethan: „Ein Beweis für den Standpunkt **FRANK**'s, demzufolge die Krankheit sich erst seit einigen Jahren entwickelt hat, lässt sich wohl kaum führen.“ Es handelt sich um die Thatsache, dass, wenngleich *Monilia fructigena* als ein sehr gemeiner Pilz auf Früchten seit Langem bekannt ist, doch die Krankheit, die er an Blüthen und Laubzweigen hervorbringt, nicht nur überhaupt jüngeren Datums ist, sondern auch dass sich deutlich eine allmähliche Zunahme in der Entwickelung dieser Krankheit erkennen lässt. Der Klarstellung dieses Umstandes ist ein grosser Theil meiner im Jahresbericht für Pflanzenschutz 1897 (Arbeiten der Deutschen Landwirthschafts-Gesellschaft, Heft 29, S. 104—110) enthaltenen Ausführungen gewidmet. Es ist dort gezeigt, dass unter den oben genannten 56 Fällen eine grosse Anzahl der örtlichen Beobachter ganz unabhängig von einander und aus den verschiedensten Gegenden in der Angabe übereinstimmt, dass die Krankheit erst in den letzten 4 bis 6 Jahren aufgetreten und allmählich sich verschärft habe, vorher aber an den betreffenden Orten unbekannt gewesen ist. Diese Berichterstatter sind der Mehrzahl nach zuverlässige, in der Kenntniss der Obstbäume erfahrene Leute, die ihre eigenen Obstplantagen, über welche sie dies berichten, sorgfältig beobachten. Es steht damit im Einklange, dass auch die Gelehrten erst in neuerer Zeit etwas von dieser Obstbaumkrankheit wissen. Solche übereinstimmenden sprechenden Zeugnisse sind ein beachtenswerthes statistisches Material, welches man nicht mit zwei Zeilen in einer Fussnote bei Seite schieben kann. Denn Beispiele von allmählicher Entwickelung von Epidemien im Laufe der Zeit giebt es auch sonst, und für die Forschung verdient die Frage, ob ein Pilz im Laufe der Zeit seinen Charakter ändern kann, die höchste Beachtung.

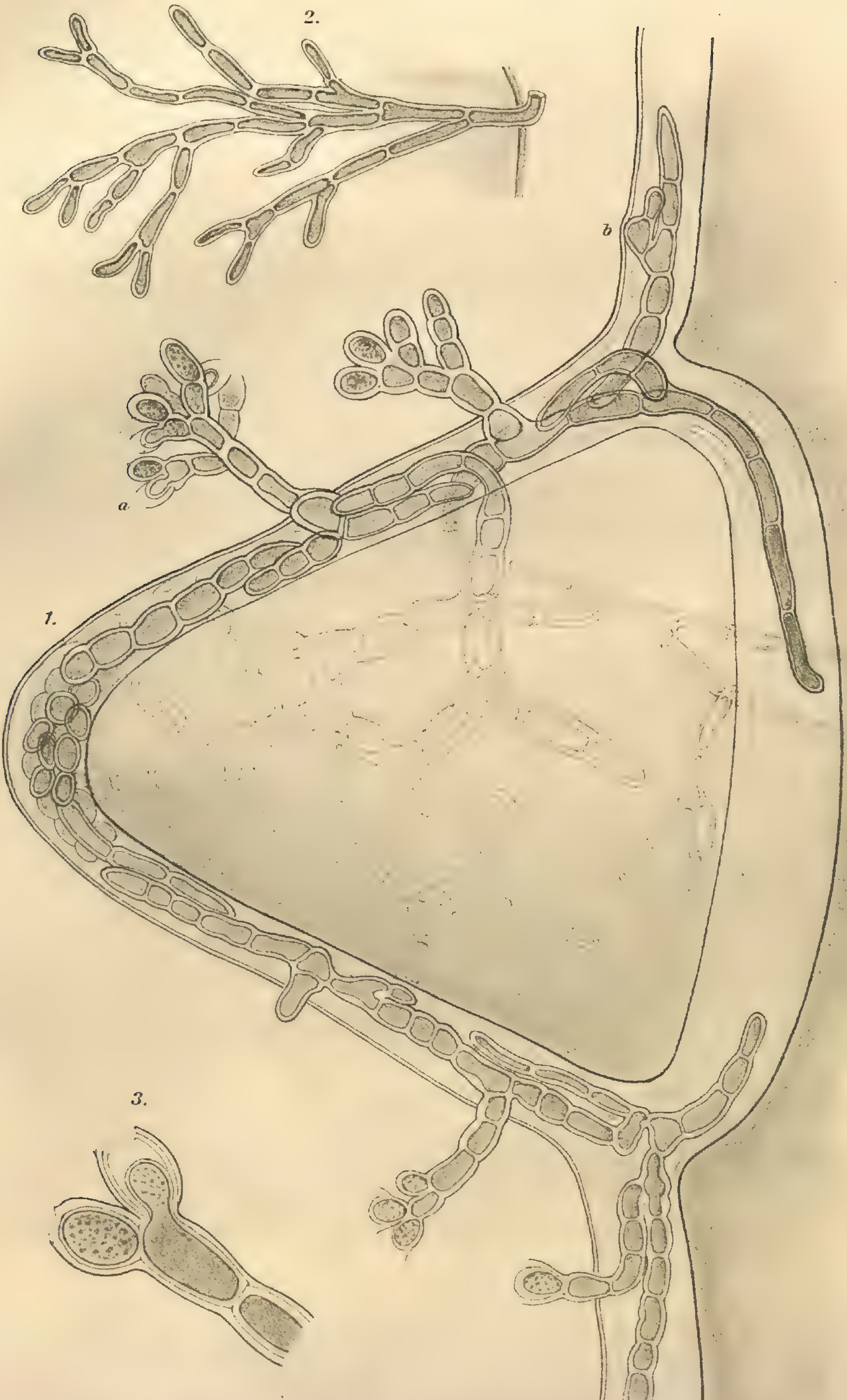
Betreffs der von **WEHMER** gewählten Benennung des Pilzes „*Sclerotinia fructigena* m.“ ist zu erwähnen, dass die dem zu Grunde liegende Idee nicht von ihm, sondern von **WORONIN** herrührt, der zuerst[1]) auf sclerotiale Formen des Myceliums von *Monilia* aufmerksam machte und die Möglichkeit aussprach, dass dieses Sclerotium vielleicht eine *Sclerotinia*-Frucht erzeugen könne. Da nun aber

---

[1]) Sclerotienkrankheit der Vacciniecnbeeren. Mém. de l'acad. imp. des sc. de St. Pétersbourg. 1888. S. 40.

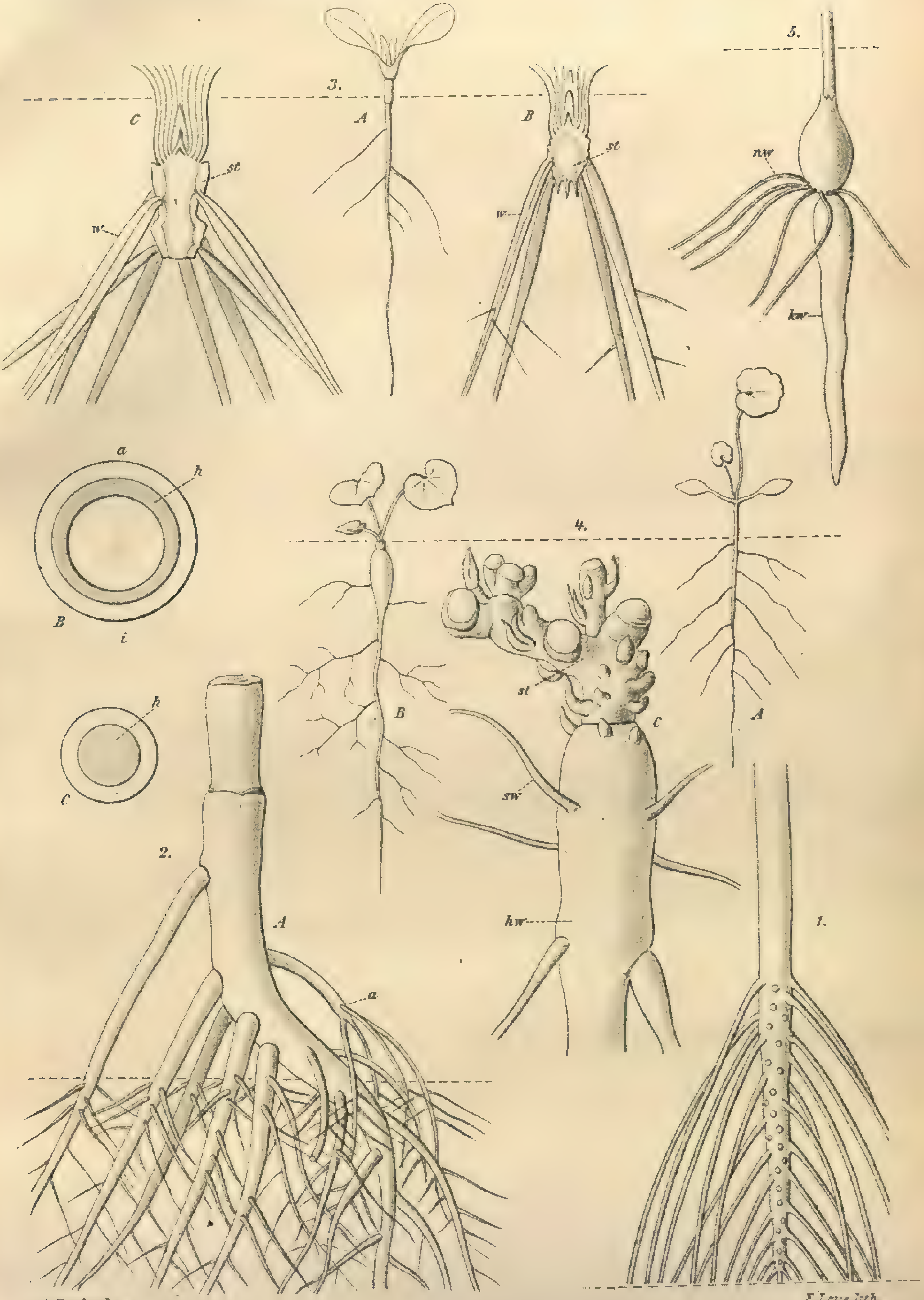
Pilzsclerotien nicht bloss von der Gattung *Sclerotinia* gebildet werden, so ist es wenigstens verfrüht, die *Monilia* in *Sclerotinia* umzutaufen, so lange als Niemand ein *Sclerotinia*-Apothecium aus ihren Sclerotien sich entwickeln gesehen hat. Darum hat auch WORONIN, der durch seine jahrelangen Beobachtungen über die Sclerotinien hierzu am ersten berufen erscheint, diese Umtaufe vorsichtiger Weise bis jetzt noch nicht vorgenommen.

Eine ausführliche Arbeit über die von KRÜGER und mir bezüglich der *Monilia*-Krankheit und die Lebensweise des Pilzes angestellten Untersuchungen ist seit dem Herbst zum Druck gegeben und wird demnächst erscheinen.



O. V. Darbishire gez.

E. Laue lith.


3.
C
st
w
A
B
st
w
5.
nw
kw
a
h
B
i
h
C
4.
B
st
C
A
sw
hw
2.
A
a
1.

A Rimbach gez. E Laue lith

Berichte d. Deutschen Bot. Gesellsch. Bd. XVII. *Taf. III.*

E. Ule gez. F. Laue lith.

Es wird gebeten, alle wissenschaftlichen Zusendungen **mit genauer Angabe der Adresse des Absenders** an den Vorsitzenden der wissenschaftlichen Sitzungen in Berlin für das Jahr 1899, Herrn Prof. Dr. **L. Kny**, Wilmersdorf bei Berlin, Kaiser-Allee 92/93, zu richten.

Die wissenschaftlichen Sitzungen finden mit Ausnahme der Monate August und September am letzten Freitag jeden Monats Abends 7 Uhr statt.

☞ Sämmtliche Mittheilungen für die Berichte müssen spätestens **acht Tage vor der Sitzung**, für welche sie bestimmt sind, dem Vorsitzenden **vollständig druckreif** im Manuscript — **die Tafeln genau im Format** (12/18 *cm*) — eingereicht werden. **Die Mittheilungen sollen der Regel nach den Umfang von 8 Druckseiten nicht überschreiten.** (Reglement § 19.) Die Aufnahme von Mittheilungen, welche in nicht correctem Deutsch abgefasst sind, muss wegen der daraus entstehenden Unzuträglichkeiten beanstandet werden. Die Beanstandung betrifft auch Arbeiten, welche Diagnosen in nicht correctem Latein enthalten. Es wird gebeten, im Manuscript nur eine Seite zu beschreiben und am Kopfe desselben die Anzahl der gewünschten Sonderabdrücke anzugeben.

Die Verantwortlichkeit für ihre Mittheilungen tragen die Verfasser selbst.

Alle auf die Redaction der Berichte bezüglichen Schriftstücke, Correcturen etc. sind zu senden an Herrn Prof. Dr. C. Müller, Charlottenburg, Kaiser Friedrichstr. 35, II. Ein directer Verkehr zwischen den Autoren und der Druckerei findet nicht statt.

Vorstand und Commissionen der Gesellschaft für das Jahr 1899.

Für die General-Versammlung: Schwendener, Präsident; Haberlandt, Stellvertreter.

Für die wissenschaftlichen Sitzungen in Berlin: Kny, Vorsitzender; Engler, erster Stellvertreter; Wittmack, zweiter Stellvertreter; Frank, erster Schriftführer; Köhne, zweiter Schriftführer; Urban, dritter Schriftführer.

Schatzmeister: O. Müller.

Redactions-Commission: Engler, Frank, Köhne, Urban, Ascherson, Magnus, Reinhardt.

Commission für die Flora von Deutschland: Freyn, Graebner, Haussknecht, Luerssen, Schube.

Geschäftsführender Secretär: C. Müller.

Alle Geldsendungen, sowie die auf das Bezahlen der Jahresbeiträge bezüglichen Schriftstücke, werden franco an den Schatzmeister, Herrn Dr. O. Müller, Berlin W., Köthenerstr. 44 pt., erbeten. Der Beitrag beträgt **für ordentliche berliner Mitglieder Mk. 20, für auswärtige ordentliche Mk. 15, für alle ausserordentlichen Mitglieder Mk. 10.** Alle event. Reclamationen, die Versendung der Berichte und Sonderabdrücke betr., sind **innerhalb sechs Monate nach Abschluss des betreffenden Bandes** direct an die Verlagshandlung, Gebr. Borntraeger, Berlin SW. 46, Schönebergerstr. 17a, zu adressiren. Adressenänderungen sowie alle das Mitgliederverzeichniss betreffenden Berichtigungen oder sonstige geschäftliche Mittheilungen bittet man an Herrn Prof. Dr. C. Müller, Charlottenburg, Kaiser Friedrichstr. 35, II. zu senden.

Sonderabdrücke aus unseren Berichten

unterliegen folgenden Bestimmungen:

1. Jeder Autor erhält **50 Sonderabdrücke mit Umschlag brochirt kostenfrei** geliefert.
2. Für Mehrabzüge wird, sofern die Bestellung der Ueberzahl vor der letzten Correctur erfolgt, die Berechnung nach folgendem Tarif durchgeführt:

1.	für jeden verwandten Bogen Papier zum Text	2 Pfennige
2.	für jede schwarze Tafel einfachen Formates	5 „
3.	bei mehrfarbigen Tafeln für jede Farbe pro Tafel mehr	3 „
4.	bei Doppeltafeln pro Tafel mehr	2 „
5.	Buchbinderlohn für jeden Abdruck	1,85 „
6.	für jeden Umschlag	1,5 „
7.	für einen besonderen Titel auf dem Umschlage, falls ein solcher gewünscht wird	3 Mark.

Pfennige, welche durch 5 nicht theilbar sind, werden nach oben auf 5 abgerundet.

Farbstoffe, Reagentien

für Mikroskopie und Bakteriologie

gewissenhaft nach Angabe der Autoren.

Dr. G. Grübler & Co., Leipzig.

Centralstelle für mikr.-chem. Bedarf.

Preislisten gratis und franco.

Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin SW. 46., Schönebergerstr. 17 a.

Soeben erschien:

Deutscher Botaniker-Kalender für 1899

herausgegeben

von

P. Sydow.

In Leinwand geb. 3 Mk.

Gegen postfreie Einsendung des Betrages erfolgt die Zusendung postfrei.

Emil Laue

Prinzenstrasse 101. * BERLIN S. * Prinzenstrasse 101.

Lithographische Anstalt

für

naturwissenschaftliche, speciell

botanische und medicinische Arbeiten.

Druck von Gebr. Unger in Berlin, Bernburger Str. 30.

BAND XVII. JAHRGANG 1899. HEFT 2.

BERICHTE

DER

DEUTSCHEN

BOTANISCHEN GESELLSCHAFT.

GEGRÜNDET AM 17. SEPTEMBER 1882.

SIEBENZEHNTER JAHRGANG.

HEFT 2.

MIT TAFEL IV—V.

AUSGEGEBEN AM 23. MÄRZ 1899.

BERLIN.
GEBRÜDER BORNTRÆGER.
1899.

Inhaltsangabe zu Heft 2.

Seite
Sitzung vom 24. Februar 1899 43

Mittheilungen:

7. Hugo de Vries: Ueber die Periodicität der partiellen Variationen. (Vorläufige Mittheilung) 45
8. E. Ule: Ueber spontan entstandene Bastarde von Bromeliaceen. (Mit Tafel IV) 51
9. E. Palla: Ueber die Gattung Phyllactinia. (Mit Tafel V). 64

Nächste Sitzung der Gesellschaft in Berlin:

Donnerstag, den 30. März 1899,

Abends 7 Uhr,

im Hörsaale des Schwendener'schen botan. Institutes,

Dorotheen-Strasse 5.

Sitzung vom 24. Februar 1899.

Vorsitzender: Herr L. KNY.

Als ordentliche Mitglieder sind vorgeschlagen die Herren:

Hunger, Dr. **Wilhelm**, aus Amsterdam, zur Zeit in **Neapel**, Stazione zoologica (durch E. STAHL und W. DETMER),

Thiele, Dr. **Rudolf**, in **Soest** (durch P. SORAUER und L. KNY),

Freeman, W. G., Demonstrator in Botany am Royal College of Science in **London** (durch J. B. FARMER und CARL MÜLLER).

Zu ordentlichen Mitgliedern sind proclamirt die Herren:

Geiger, Dr. phil. in **Landshut** (Bayern),
Winkler, Dr. **Hans**, in **Tübingen**.

Der Vorsitzende gab der Gesellschaft Nachricht von dem Verluste, welchen sie durch das Ableben ihres correspondirenden Mitgliedes, des

Herrn **T. Caruel**

in Florenz erlitten hat. Der Verstorbene, welcher bis wenige Jahre vor seinem Tode den botanischen Garten und das botanische Museum in Florenz leitete, hat sich hervorragende Verdienste um die Kenntniss der Flora Italiens erworben. Um sein Andenken zu ehren, erhoben sich die Anwesenden von ihren Sitzen.

Vor den wissenschaftlichen Verhandlungen legte Herr E. ULE einige Bromeliaceen aus Brasilien vor, welche an glatten und steilen Felswänden bei Rio de Janeiro wachsen. Es spaltet sich zunächst die artenreiche Familie der Bromeliaceen in zwei Gruppen, in solche mit schwereren Samen, die, wenn aus ihnen Epiphyten hervorgehen, immer in Beeren eingeschlossen sind, oder solche mit sehr leichten Samen, die noch einen Flugapparat in der Form von federigen Anhängseln besitzen. Zu letzteren gehören die ausgebildetsten Formen von Felsenpflanzen und Epiphyten. Bei einer grossen Anzahl von Arten der Bromeliaceen giebt es keine scharfe Trennung von den bodenständigen, von den baum- und felsenbewohnenden, bei den entwickelteren Formen aber zeigt sich eine scharfe Differencirung, indem gewisse Epiphyten, z. B. *Tillandsia usneoides* L., *T. bulbosa* Hook. und *T. streptocarpa* Bak. niemals auf Felsen gefunden werden und manche Felsenbromeliaceen niemals auf Bäumen gedeihen können. In den luftigen Höhen der Felsen und Bäume vermögen nun diese Bromeliaceen auf zweierlei Weise ihr Dasein zu ermöglichen.

Die einen schliessen ihre Blätter zu einem Becken oder Becher zusammen und fangen darin Regenwasser auf, das sie festhalten und von dem sie ihren Bedarf an Flüssigkeit decken, die anderen haben schmälere Blätter, die momentan reichlich Wasser aufnehmen, sonst aber durch ihre Stellung und die Bedeckung mit dichtem, weissen Schülfer vor Austrocknung geschützt sind. Zu den wasserhaltenden gehören vorzugsweise die Arten der Gattung *Vriesea* und zu den mit Schülfer bedeckten die der Gattung *Tillandsia*.

Die Felsengehänge oder Wände, welche mit den wasserfassenden Rosetten grösserer *Vriesea* bedeckt sind, zeigen eine gewisse Neigung, so dass sie unter Umständen zugängig sind; an ganz trockenen, fast senkrechten und glatten Felswänden kommen aber nur solche Bromeliaceen vor, welche einen ganz besonderen Trockenschutz besitzen.

Betrachtet man nun die hohen und steilen Felswände, welche in der Gebirgslandschaft von Rio de Janeiro sich vielfach zeigen, so bemerkt man sie mit einer marmorirten Zeichnung bedeckt, etwa wie sie in Europa die Flechten hervorrufen. Bei grösserer Annäherung löst sich nun die dunklere Schattirung in Bromeliaceen auf, die aus wenigen Arten von *Tillandsia* und *Vriesea* bestehen, und die allein weite Felsenflächen bekleiden. Da, wo die Felswände an die Bäume des Waldes grenzen, sind sie mit mehr schattenliebenden Pflanzen, wie Farnen, Aroideen, Begonien, Orchideen und zum Theil mit einigen Bewohnern der Bäume bewachsen, und da, wo der Felsen Risse zeigt, sprossen auch Cacteen, wie z. B. *Cephalocereus*, hervor; ausserdem tritt eine hygrophile Flora auf da, wo Wasser herabrieselt. Von den Bromeliaceen, die ausschliesslich die kahlen Felsenwände bedecken, sind *Tillandsia Araujei* Mez mit fleischigen, einseitswendigen Blättern, *Tillandsia brachyphylla* Bak. mit schülfrigen, wie ein Nest sich zusammenschliessenden Blättern, und zwei Arten von *Vriesea*, die noch nicht bestimmt werden konnten, die bis jetzt daselbst beobachteten Arten. *Tillandsia Araujei* ist noch die Art, welche sich am leichtesten erreichen lässt, die beiden *Vriesea*-Arten aber wachsen so hoch an den Felswänden, dass es selbst mit langen Bambusstangen noch nicht gelingt, ein blühendes Exemplar zu erlangen. Indessen glaubt der Vortragende, dass dieselben schon am Pão d'Assugar (Zuckerhut) von A. GLAZIOU gesammelt worden sind, und dann hat er selbst einen Ort ausgespäht, wo er weiter auf die Felsenwände vordringen kann, um später Blüthen zu erlangen. Diese Vrieseen weichen von dem Habitus der meisten Arten ab, indem sie kein Wasser in den Rosetten bergen, sondern schülfrige Blätter, wie die *Tillandsia*-Arten, besitzen. Bei der einen, grösseren, sind die Blätter steif und spitz, bei der anderen sind sie an der Spitze gedreht, so dass es scheint, als ob die Felswände mit Hobelspähnen behangen wären.

Diese Felsenpflanzen sind in noch höherem Maasse als die Epiphyten ihrem Standort angepasst; denn, ausgesetzt den senkrechten Strahlen der Tropensonne und oft längeren Trockenperioden, müssen sie an den erhitzten Felswänden eine noch grössere Widerstandsfähigkeit gegen Austrocknung besitzen als die in kühleren, luftigen Höhen gedeihenden Epiphyten. Alle Versuche, sie im Garten zu erhalten, schlugen fehl Ein eingehender Bericht soll erst eingereicht werden, wenn es gelungen sein wird, die zwei Species von *Vriesea* und die Eigenthümlichkeiten im Bau der Blattzellen, durch die sie sich vor ähnlichen Epiphyten auszeichnen, festzustellen.

Um sich eine Vorstellung von den Felsen bei Rio de Janeiro zu machen, legte der Vortragende eine Photographie mit dem Eingange zum Hafen vor. Der 300 *m* hohe, steile Pão d'Assugar mit den erwähnten Felswänden hebt sich da besonders hervor. Ausserdem zeigte er noch eine Ansicht in die Gebirgswelt dieser so schön gelegenen Stadt, eine Waldpartie auf dem Corcovado und das Orgelgebirge mit seinen zackigen Gipfeln.

Mittheilungen.

7. Hugo de Vries: Ueber die Periodicität der partiellen Variationen.

(Vorläufige Mittheilung.)

Eingegangen am 5. Februar 1899.

Durch die Ausbildung von erblichen Rassen von Monstrositäten und durch deren Reichthum an monströsen Organen ist es möglich geworden, das Studium einer Reihe von Fragen in Angriff zu nehmen, deren Beantwortung bis dahin entweder nicht, oder doch nur gelegentlich, durch Zufall, möglich war.

So z. B. die bereits mehrfach betonte Beziehung zwischen der durch Ernährung u. s. w. bedingten individuellen Kraft einer Pflanze und ihrer Aussicht, um bei gegebener erblicher Anlage, eine Abweichung mehr oder weniger oft und vollständig hervorzubringen.[1])

Eine andere, mit dieser eng zusammenhängende Frage ist die nach der Vertheilung der monströsen Organe auf der einzelnen Pflanze. Es fragt sich, ob diese bestimmten Regeln folgt, und falls ja, welchen?

Auf die Beantwortung dieser Frage habe ich bei meinen Rassenculturen mehr oder weniger regelmässig meine Aufmerksamkeit gelenkt. Es gelang mir an den verschiedensten Rassen eine Anzahl von Beobachtungen zu sammeln, welche klar hervortreten lassen, dass trotz aller anscheinenden Unregelmässigkeit ganz bestimmte Regeln dieser Vertheilung zu Grunde liegen.

Das Auftreten der abnormalen Organe geschieht periodisch, und zwar im Allgemeinen derart, dass auf jeden Spross eine Periode kommen kann. In jeder einzelnen Periode, d. h. auf jedem abnormalen Spross nimmt im Allgemeinen die Aussicht auf die Monstrositäten von Anfang an allmählich zu, um später ein Maximum zu erreichen und dann wieder abzunehmen.

Diese Periode verläuft somit im Grossen und Ganzen parallel mit der Längenperiode der Internodien, welche zuerst von MÜNTER beschrieben[2]) und dann eingehend von MOLL studirt wurde.[3])

An jedem Jahresspross nimmt im Allgemeinen die Länge der Internodien Anfangs zu und später wiederum ab; die längsten Internodien sind oft viele Male länger, als die ersten und letzten; sie liegen gewöhnlich etwas über der Mitte des Sprosses. MOLL hat gezeigt, dass diese Differenz hauptsächlich durch die Zahl der Zellen pro Internodium, und fast gar nicht durch ungleiche Länge der Zellen bedingt wird, und dass sie somit eine Erscheinung der Zelltheilung ist. In diesem wichtigen Punkt steht sie der bekannteren grossen Periode des Wachsthums von HARTING und SACHS gegenüber, welche auf die Periodicität in der Streckung der Zellen beruht.

Annähernd parallel mit der Längenperiode verläuft auch die Grösse der Blätter und der Seitenzweige, und oft zeigen diese die Periodicität noch viel deutlicher, als die Internodien. Es ist aus allen diesen Erscheinungen zu folgern, dass die Periodicität sich wesentlich auf die individuelle Kraft der Internodien bezieht, und dass deren

---

1) Vergl. hierüber eine demnächst in den Annals of Botany erscheinende ausführliche Abhandlung.

2) MÜNTER in Botan. Zeitung 1843, S. 73.

3) J. W. MOLL, De invloed van celdeeling en celstrekking op den groei, Utrecht, 1876.

Länge und die Grösse der von ihnen getragenen Seitenorgane eben nur verschiedene Aeusserungen eines und desselben inneren Processes sind.

Wenn sich nun an irgend einer Pflanze eine Anomalie zu wiederholten Malen zeigt, so befolgt sie in ihrer Vertheilung auf der Pflanze eine ähnliche Periodicität.

Solches wird aber offenbar erst dann leicht zu beobachten sein, wenn die Anomalie so häufig ist, dass sie auf den einzelnen Sprossen mehrfach vorkommt. Erbliche, an der betreffenden Variation reiche Rassen bieten somit die beste Gelegenheit, diese Verhältnisse zu studiren, doch findet man auch gelegentlich durch reinen Zufall schöne Beispiele (vergl. unten, bei *Cytisus*).

Von DARWIN wurde wiederholt betont, dass Abweichungen, welche in einer bestimmten Lebensperiode auftreten, bei fortwährender Selection allmählich früher zu erscheinen anfangen. Diese Regel, von der meine fünfblätterige Kleerasse (*Trifolium pratense quinquefolium*) ein sehr schönes Beispiel giebt[1]), ist offenbar nur ein besonderer Fall der Periodicität. Denn je zahlreicher die monströsen Organe auf einem Spross sind, um so länger wird der mittlere Sprosstheil sein, über den sie sich erstrecken, und um so früher wird somit das erste abnormale Organ sichtbar werden. Dieses gilt auch vom Hauptstengel, und somit selbstverständlich auch für das Leben der Pflanze als Ganzes betrachtet.

Mit anderen Worten: Je grösser die Erbkraft, um so häufiger sind die abnormalen Organe, um so länger ist die Periode, über die sie sich auf den einzelnen Sprossen erstrecken, und um so früher treten sie deshalb auf.

Indem ich mir eine ausführliche Zusammenstellung meiner diesbezüglichen Beobachtungen vorbehalte, werde ich jetzt versuchen, die ausgesprochene Regel an drei Beispielen klar zu machen.

1. Trifolium pratense quinquefolium.

Meine Rasse trägt 3—7scheibige Blätter. Mehr als sieben Scheiben pro Blatt bildet sie, mit vereinzelten, zufälligen Ausnahmen, nicht. Das erste, normal einfache Blatt der Kleearten oberhalb der Cotylen ist bei ihr dreizählig, und bei richtiger Cultur und Selection nur in ganz wenigen Procenten der Keimpflanzen 1—2zählig. Die vier- bis siebenscheibigen Blätter bilden weitaus die Mehrzahl; am zahlreichsten sind die fünfzähligen. Die folgenden, in der vierten Generation beobachteten Zahlen geben den Typus der Rasse hinreichend genau an.[2])

---

[1]) Over het omkeeren van halve Galton-curven, in Botanisch Jaarboek d. Gesellsch. Dodonaea, Gent 1898 Bd. X. Vergl. S. 44—47.

[2]) a. a. O. S. 50.

Anzahl der Foliola pro Blatt	3	4	5	6	7
Anzahl der Blätter	14 pCt.	20 pCt.	32 pCt.	18 pCt.	16 pCt.

Um die Vertheilung dieser Blätter auf den einzelnen Sprossen darzustellen, belege ich jedes Blatt mit einer Zahl, welche die Anzahl ihrer Scheiben angiebt, und führe dann diese Zahlen in der Reihenfolge der Blätter, am unteren Ende des Sprosses anfangend und womöglich bis zum Gipfel fortschreitend, an. So fand ich z. B. 1894 einen Seitenzweig mit 8 Blättern, deren Scheibenzahl ganz regelmässig von unten an erst zu und dann wieder abnahm. Die Anzahlen der Scheiben der einzelnen Blätter in der gewählten Folge waren:

3. 4. 5. 6. 7. 5. 5. 4.

So regelmässig ist die Periodicität der partiellen Variation allerdings nur selten. Ich gebe noch einige weitere Beispiele, welche sich auf die aus der Rosette entspringenden Stengel (also Sprosse zweiter Ordnung) beziehen:

I. 3. 3. 3. 4. 4. 4. 5. 5. 4. 4.
II. 3. 4. 5. 6. 5. 5. 4. 3. 5.
III. 3. 3. 5. 5. 4. 5. 5.
IV. 3. 4. 5. 5. 4. 5.
V. 3. 3. 5. 5.
VI. 3. 3. 4. 5. 4. 4. 3. 3.
VII.1) 3. 3. $3^1/_2$. 5. 5. 5. 5. 4.
VIII. 3. 3. 5. 3. 3. 3. 4. 3. 3.
IX. 3. 5. 3. 5. 3. 4. 3. 3.

Für die Rosette der Wurzelblätter gelten ähnliche Zahlen, z. B. mit Unterlassung einer grösseren Zahl anfänglicher dreizähliger Blätter:

X. 3. 3. 3. 4. 5. 5.
XI. 3. 5. 5. 4. 5. 4. 5.

Ebenso für die Sprosse dritter und höherer Ordnungen, z. B.:

XII. 3. $3^1/_2$. 3.
XIII. 3. 5. 3.

Vergleicht man die Sprosse zweiter Ordnung einer und derselben Rosette unter sich, so findet man gleichfalls, dass die unteren Sprosse an mehrzähligen Blättern arm sind und dass der Gehalt an solchen in den auf einander folgenden Sprossen zuerst zu- und dann wieder abnimmt.

2. Cytisus candicans Attleyanus.

An einem jungen Exemplare dieser in Gewächshäusern häufig cultivirten Pflanze fand sich im Frühjahr 1898 ein Seitenzweig mit mehrfacher Ascidienbildung. Dabei zeigte es sich, dass diese Anomalien

---

1) $3^1/_2$ bedeutet ein dreizähliges Blatt mit seitlich gespaltenem Seitenblättchen, somit ein unvollständig vierzähliges Blatt.

an einer bestimmten Stelle dicht angehäuft waren. Nur ein Becher fand sich weit von den übrigen entfernt. Ich numerirte die Blätter von der Basis des Sprosses gegen die noch wachsende Spitze hin und fand folgendes:

Blatt 1—6 normal.
„ 7 Endblättchen becherförmig; Becherbildung schwach.
„ 8 und 9 Endblättchen becherförmig; Becherbildung vollständig.
„ 10 Endblättchen und ein Seitenblättchen in vollständige Becherchen umgebildet.
„ 11 Endblättchen becherförmig, wie bei 8 und 9.
„ 12—16 normal.
„ 17 unvollständige Becherbildung an einem Blättchen.
„ 18—25 und höhere normal.

Die Zu- und Abnahme in der Becherbildung war hier somit sehr auffallend. Das Maximum der Periode fiel oberhalb des Maximums der Periode der Seitenzweige, da solche nur in den Achseln des 3—6 Blattes ausgebildet waren.[1]

3. Dipsacus silvestris torsus.

Auch die am schönsten tordirenden Exemplare fangen mit decussirter Blattstellung an, und in den meisten unter ihnen hört die Blattspirale 1—3, bisweilen sogar 4—5 Internodien unterhalb des Endköpfchens auf. Gewöhnlich werden in guten Culturen die ersten Anzeichen der spiraligen Blattstellung 4—5 Monate nach der Aussaat an den unverletzten Pflanzen sichtbar, nachdem etwa 30—35 Blätter in decussirter Blattstellung gebildet wurden.

Die Seitenzweige solcher Pflanzen zeigen eine doppelte Periode; die kräftigsten Achselsprosse der Rosettenblätter haben häufig schöne locale Torsionen, und am gedrehten Stengel findet man von unten an erst normale Zweige, dann solche mit mehr oder weniger stark ausgebildeten Anomalien und kleinen Zwangsdrehungen, und oberhalb dieser meist etwa 8—10 schwächere, normale Zweige. Auch finden sich die Abweichungen an den Zweigen selbst nicht ohne Regel, sondern vorzugsweise etwas oberhalb der Mitte des Zweiges angehäuft.

Durch die Methode der Culturen und namentlich durch die Wahl des Zeitpunktes für die Aussaat kann man auf die mehr oder weniger kräftige Entwickelung der *Dipsacus*-Pflanzen Einfluss ausüben, und dadurch die Aussicht auf die Ausbildung von Zwangsdrehungen vergrössern oder verkleinern. Nicht gar zu junge Rosetten treiben ihre Stengel stets nach Ablauf des Winters; im Monat Mai findet deren hauptsächlichstes Wachsthum statt. Durch frühe oder späte Aussaat kann man nun die Lebensdauer der Rosette entsprechend ändern.

---

1) Eine Abbildung und Beschreibung dieses Zweiges hoffe ich im Kruidkundig Jaarboek, Dodonaea Bd. XI., zu geben.

Säet man im September im Freien aus, so sind die Pflanzen im nächsten Frühjahr noch zu jung, sie bleiben etwa $1^1/_2$ Jahr Rosetten, werden sehr gross und stark, und bilden dann im dritten Jahre oft weit über 30 pCt. gedrehte Stengel aus. Die normale Aussaatzeit ist März bis Anfang Mai; die Rosetten leben dann etwa ein Jahr, und bilden gewöhnlich die normale Anzahl gedrehter Stengel (etwa 30 pCt.). Sommeraussaaten im Juni, Juli und August trieben regelmässig im nächsten Jahre Stengel, welche nicht drehten. Herbstaussaaten im Gewächshaus, durch gute Beleuchtung und hohe Temperatur möglichst beschleunigt, können, bei Aussaat Mitte September, im nächsten Frühjahr gleichfalls Stengel bilden; auch diese sind nicht, oder nur spurweise gedreht.¹)

Aehnliche Resultate kann man, bei Aussaat zu normaler Zeit, dadurch erhalten, dass man den Pflanzen zu wenig Raum, zu schlechten Boden, oder eine beschattete Lage giebt.

Alle diese Fälle stimmen darin überein, dass die spiralige Blattstellung nur dann eintreten kann, wenn die Rosette einen gewissen Grad der Entwickelung erreicht, ehe sie durch den Winter veranlasst wird einen Stengel zu bilden. Bei normalen Pflanzen tritt dieser Entwickelungsgrad, wie es scheint, am frühesten beim 15.—17. Blattpaare ein, in den meisten Exemplaren aber noch später.

Die oben genannten September-Aussaaten im Gewächshaus haben aber nur 18—20 Blattpaare ausgebildet, bevor sie Stengel trieben; ihre Aussicht auf Zwangsdrehungen war also schon aus diesem Grunde gering. Andererseits haben die September-Aussaaten im Freien während des $1^1/_2$ jährigen Lebens der Rosetten eine viel grösse Anzahl von Blattpaaren ausgebildet, als die normalen Aussaaten; ihre Aussicht auf eine grosse Anzahl gedrehter Stämme war deshalb am grössten.

Dipsacus-Pflanzen, welche im zweiten Jahre, aus irgend einem Grunde, gerade, nicht über eine längere Strecke gedrehte Stengel treiben, zeigen an diesen bisweilen geringe Zwangsdrehungen. Auch diese folgen dem Gesetz der Periodicität: sie sind nicht gleichmässig über die ganze Länge vertheilt, sondern sind an einer ganz bestimmten Stelle, etwas über der Mitte des Stengels, angehäuft. Ich fand sie z. B. 1894 auf einem Beete von 35 Pflanzen in 26 Stengeln und in diesen stets im 6. oder 7. Blattpaare oberhalb der Rosette. Sie lagen in der ganzen Cultur auffallend auf derselben Höhe.²)

Aehnliche Erscheinungen habe ich auch bei *Dipsacus laciniatus torsus* beobachtet, von der ich 1896/1897 eine umfangreiche, aber in Bezug auf Zwangsdrehungen noch sehr arme Cultur hatte. Etwa

---

1) Ausführlicheres hierüber demnächst in den Annals of Botany.

2) Weiteres im Kruidkundig Jaarboek, Bd. XI., 1899.

28 Stengel von über zwei Meter Höhe hatten geringe locale Torsionen, fast stets nur eine pro Stengel, und diese etwas über der Mitte des Stengels befindlich.

Bei sehr geringer Ausbildung bevorzugt die spiralige Blattstellung somit einen ganz bestimmten Ort am Stengel, der etwas oberhalb der Mitte liegt, und der, bei kräftiger Ausbildung sich als den Höhepunkt der ganzen Periode behauptet, wie namentlich die tordirten Seitenzweige der zwangsgedrehten Stämme lehren.

Im Sommer 1898 hatte ich auch von *Dianthus barbatus* und von *Viscaria coeli-rosa* zahlreiche mehr oder weniger stark, oft auf verhältnissmässig langer Strecke zwangsgedrehte Stengel, welche als zweite Generation aus Samen zwangsgedrehter Individuen erhalten waren. Auch hier zeigte sich regelmässig eine Bevorzugung der mittleren Theile des Stengels, ähnlich wie bei *Dipsacus*.

Schluss.

Partielle Variationen, Monstrositäten und sonstige Anomalien unterliegen in ihrer Vertheilung über die einzelne Pflanze einer Periodicität, welche im Grossen und Ganzen ähnlich verläuft, wie die Längenperiode der Internodien. Auf jedem Spross nimmt die Aussicht auf die Anomalie Anfangs zu, erreicht dann einen Höhepunkt, um nachher wieder abzunehmen.

---

8. E. Ule: Ueber spontan entstandene Bastarde von Bromeliaceen.

Mit Tafel IV.

Eingegangen am 18. Februar 1899.

Es ist eine auffallende Thatsache, dass in Brasilien so wenig wildwachsende Bastarde gefunden worden sind, ja bis vor kurzer Zeit scheinen solche überhaupt dort unbekannt gewesen zu sein. So schrieb mir Dr. FRITZ MÜLLER darüber in einem Briefe vom 19. September 1894: „Besonders merkwürdig sind die Bromeliaceen unter anderem auch dadurch, dass selbst anscheinend keineswegs besonders nahe stehende Arten sich leicht zu Bastarden verbinden lassen. Ich besitze schon 5 wildwachsend gefundene Bastarde aus den Gattungen *Nidularium*, *Aechmea* und *Vriesea*. Wildwachsende

Bastarde sind sonst, soviel mir bekannt, in Brasilien überhaupt noch nicht gefunden oder doch nicht als solche erkannt worden. Die Bromeliaceenbastarde verrathen sich als solche meist schon durch ihren sehr verkümmerten, bisweilen kaum ein gutes Korn enthaltenden Blüthenstaub. Bei Rio werden sich gewiss auch welche finden lassen.“ Gewiss mag der Mangel an Bastarden in Brasilien vielfach auf den Umstand zurückzuführen sein, dass die Sammler dieselben in der üppigen und mannigfachen Pflanzenwelt übersehen haben, oder, wenn sie Pflanzenmischlinge wirklich aufnahmen, solche nachher vom beschreibenden Botaniker als besondere Arten oder Varietäten angesehen wurden. Immerhin sind Bastarde zwischen Pflanzenarten doch ziemlich selten in Brasilien, viel seltener zum Beispiel als in Deutschland.

Ich selbst habe während meines vieljährigen Aufenthaltes bis auf einige verdächtige Formen zwischen Melastomaceen, die aber vom Specialisten als Arten bestimmt wurden, und bis auf einen interessanten Bromeliaceenbastard keinen anderen Bastard wahrgenommen.

War nun Dr. FRITZ MÜLLER der erste, welcher dort hybride Pflanzenformen in der freien Natur auffand, so kam er jedoch nicht mehr dazu einen ausführlichen Bericht über die beobachteten Bastarde von Bromeliaceen zu erstatten[1]). Da mir nun von den Verwandten dieses mir unvergesslichen Freundes, von dem ich so viel Anregung und Belehrung zu Beobachtungen in der Natur empfangen habe, dessen Papiere über Bromeliaceen überlassen worden sind, so nehme ich Gelegenheit, noch etwas daraus zu veröffentlichen. Leider besteht der grösste Theil von den Notizen Dr. FRITZ MÜLLER's aus einer Menge von Aufzeichnungen über Blatt- und Blüthenstellungen, die wohl hauptsächlich dazu dienen sollten, um gelegentlich etwas davon für die Publication zu entnehmen, wie es bei Verschiedenem schon geschehen ist. In Anbetracht dieser Umstände scheint mir eine Zusammenstellung der bei Blumenau von ihm beobachteten hybriden Bromeliaceen weniger Schwierigkeiten zu machen, die ich deshalb auswähle und der ich den von mir selbst bei Rio de Janeiro gefundenen Bastard anfüge.

Von Dr. Fritz Müller beobachtete Bastarde.

Von den Angaben Dr. FRITZ MÜLLER's nehme ich die wichtigsten heraus, welche zum Erkennen der betreffenden Bastarde dienen können oder sonst Interesse bieten, ohne das, was zu sehr in's Einzelne geht, zu berücksichtigen. Wirkliche Diagnosen lassen sich aus den vorhandenen Schriftstücken auch nur schwer entwerfen, deshalb ziehe ich es vor, die Documente geordnet auszuführen.

---

[1]) Noch in seinem letzten Jahre theilte mir Dr. FRITZ MÜLLER mit, dass er dabei sei, seine langjährigen Bastardsversuche und Beobachtungen zusammenzustellen.

1. Nidularium Paxianum × procerum[1]).

Von FRITZ LORENZ am 12. Juli 1894 im Radkis Walde gefunden Schaft etwas über 1 *dcm* lang, unter dem Neste 7 *mm* dick. Unterstes Stengelblatt 17,5 *cm* lang, grün, mit ± 3 *mm* langer Stachelspitze. Der Schaft, ausser am Grunde, mit feinen (etwa 20) Längsriefen. Nest etwa 11 *cm* hoch. Grösste Entfernung der Blattspitzen 25 *cm*. Schaft am unteren Deckblatt 11 *mm* dick. Deckblätter mit bräunlich-röthlich-grünlicher Mischfarbe.

2. Nidularium bracteatum × Paxianum.

Gefunden von HANS und FRITZ LORENZ im Walde am 6. Februar 1892. (30/7) Blüthenstand abgeschnitten. Stengel 17 *cm* lang, 0,9 *cm* dick; erstes Blatt 13 *cm*, ein zweites 4 *cm* unter dem Blüthenstand, stengelumfassend, gleich gross, 5 *cm* lang; 2 *cm* unter der Spitze 2 *cm* breit, fein gezähnelt, schmutzig-dunkel-röthlich-braun. Kelch blassgrün, mit braunen, dreieckigen Stachelspitzen; Kelchröhre 4 *mm* lang. Zipfel 10 *mm* lang, rechte Seite nicht erheblich breiter Blumenkrone weiss; Zipfel aufrecht, nicht kuppelförmig wie bei *Nidularium Paxianum* × *procerum*, die Kelchspitzen 5 *mm* überragend, mit links gewundenen Spitzchen wie bei *Nidularium bracteatum* Mez. Abstand der Blumenblattspitzen 5,5 *mm*. Blumenröhre innen unterhalb der Zipfel leicht grünlich. Frucht blass gelblich, Kelch matt, Fruchtwand glänzend, etwas durchscheinend; Länge der Frucht mit Kelch 22 *mm*.

3. Nidularium bracteatum × (roseum?) (oder Canistrum bracteatum × [roseum?]).

Gefunden 19. Januar 1896. Schaft 21 *cm* hoch, ± 0,7 *cm* dick, (± 4 *cm* weiss, dann grün). Blätter stengelumfassend, das linke etwas tiefer reichend deckend. 4 Stengelblätter, unterstes bleich, 4,8 *cm* lang, 3 *cm* breit; zweites (2,1 *cm* höher) bleich, 4,3 *cm* lang, 2,8 *cm* breit; drittes 9,5 *cm* höher, 1,7 *cm* den Stengel umfassend, röthlich, dann grün, 4,2 *cm* lang, 2,7 *cm* breit; viertes 6,3 *cm* höher, $^2/_3$ braunroth, $^1/_3$ grün, 4,5 *cm* lang, 3,4 *cm* breit. Nest: $^3/_5$ Blätter umfassend, die obersten etwa $^3/_4$ Ränder nicht sich deckend, unten bauchig, Enden auf- und abgebogen. Stengel zwischen den unteren Blättern dicht braun befilzt. Kelchblätter kaum, wohl aber die Deckblätter

---

1) In den Notizen wechseln öfter die Namen der verschiedenen Arten; ich konnte aber die meisten bis auf *Aechmea hyacinthus* mit den in der Monographie der Bromeliaceen gegebenen mit Sicherheit identificiren.

deutlich leicht befilzt. 9 Endblüthen und eine Endblüthe ohne Deckblatt ebenfalls deutlich befilzt. Blüthen 23 *mm* lang, Fruchtknoten dreikantig, weiss bis 6 *mm*, wo der Honigbecher beginnt, dann grünlich; Honigbecher bis 8 *mm* reichend. Kelchblätter 15 *mm* lang, $^1/_3$ verwachsen, grün, Ende fast farblos. Blumenblätter 15 *mm* lang, kaum $^1/_8$ verwachsen, weiss, leicht grünlich. Staubgefässe 5 *mm* lang, bis 5 *mm* von der Spitze der Blätter reichend, etwa in der Mitte besetzt; Staubfäden nur ± 3 *mm* frei. Im Blüthenstaub liess sich kein einziges anscheinend gutes Korn finden. Ueber diesen Bastard schrieb mir Dr. Fritz Müller am 9. Juli 1896 Folgendes: „Von den meisten (Bromeliaceenbastarden) waren die Eltern leicht zu errathen; nur bei einem bin ich über eine der Stammarten im Ungewissen; die eine Stammart ist sicherlich *Nidularium scandens* (*bracteatum*), die andere vielleicht *Canistrum bellarosa* (*roseum*)!“ Letztere Annahme scheint viel für sich zu haben, denn die Befilzung von Kelch- und Deckblättern kann nur von *Canistrum* herrühren, abgesehen davon, dass ein schwacher Filz auch bei *Nidularium bracteatum* vorkommt, indessen muss man die dortigen Vegetationsverhältnisse genau übersehen können, um eine bestimmte Entscheidung zu treffen.

4. Aechmea hyacinthus × nudicaulis.

Von Fritz Lorenz am 1. December 1892 auf einem Orangenbaum beim Aufnahmeschuppen entdeckt. Blätter denen der Eltern ähnlich, ziemlich steif aufrecht, bis 6 *dcm* lang, 5 bis 6 *cm* breit.

Blüthenstand etwa von der Länge der Blätter, Aehre 4 *cm* lang, oben und ganz unten blühend, in der Mitte verblüht, ganz oben noch Knospen. Blüthenschaft bei der ersten Blüthe 12 *mm* dick, mit dünnem, weissen Filze. — Aehre schwach gebogen, Schaft gerade aufrecht. Stengelblätter ähnlich wie bei *Aechmea nudicaulis* Griseb., doch matter roth und schlaffer, ihnen gleichen die Deckblätter der untersten Blüthe, die etwa doppelt so lang sind; wie diese bei etwa $^1/_3$ Höhe so lang wie die Blume; bei der obersten kaum noch 4 *mm* lang. Blüthe 2,5 *cm* lang. Fruchtknoten 11 *mm* lang, in der Mitte 5 *mm* dick, nach oben schwach verengt, gelblich weiss. Kelch 6 *mm* lang, bräunlich roth; Kelchblätter fast ganz frei, ähnlich bestachelt wie bei *Aechmea hyacinthus*. Blumenblätter den Kelch kaum überragend, matt blassblau; riecht wie *Aechmea hyacinthus*, aufrecht. Enden der nicht kuppelförmigen Spreite etwa 5 *mm* von einander entfernt.

Samen mitten im Fach. Blüthenstaub mischkörnig mit sehr vielen tauben Körnern. Knospen nicht kugelig wie bei *Aechmea hyacinthus*, sondern kegelförmig.

Am 21. September 1893 zeigte sich eine junge Aehre schimmelig, sie wurde herausgenommen und war schon ziemlich verdorben. Besonders bemerkenswerth war, dass die 3 ersten Deckblätter des Blüthenstandes nicht eine einzelne Blüthe, sondern kleine Aehren trugen; die erste hatte 4 Knospen, von denen die grösste (ohne die Stachelspitze des Kelches) 6 *mm* lang, die zweite mit 3 Knospen ausgestattet war, und die dritte hatte 4 Knospen. Fruchtknoten dreikantig mit abgerundeten Kanten. Innere Staubfäden meist, wie es scheint, 3 bis 4 *mm* verwachsen.

5. Vriesea poenulata × procera.

Die Pflanze wurde am 20. Januar 1892 von HANS und FRITZ LORENZ aus dem Walde gebracht. Sie hat zwei aus derselben älteren entspringende Blattrosen; jene ist bereits grossentheils vermodert, von diesen blüht die eine tiefer entspringende, die andere höher entspringende ist weit jugendlicher.

Die blüthenlose Rose besteht aus etwa 25 Blättern mit stark bauchig erweiterter Scheide; die längste ist kaum über 2 cm lang, wovon reichlich $^1/_4$ auf die über 3 *cm* breite Scheide kommt. Die Blätter gleichmässig von 2 *cm* oberhalb der Scheide sich bis zu der langen Spitze verjüngend, rinnenförmig mit leicht auswärts gebogenen Enden, so dass der Durchmesser der Blattrose reichlich 2,5 *dcm* ist. Scheidentheil dunkel, fast schwarz; auf der Unterseite der Blätter nicht eine etwas hellere bräunliche Farbe; mehr oder minder weit aufwärts Oberseite glänzend dunkelgrün und matt. Der Ansläufer, der sie trägt, ist 6 *mm* dick und etwa 5 *cm* lang. Die blühende Blattrose hat nur noch etwa 10 frische Blätter, 3,0 bis 3,2 *dcm* lang, wovon etwa 7 *cm* auf die 3 *cm* lange Scheide kommen; über der Scheide 2 *cm* breit, allmählich bis zur Spitze verjüngt, Ende steif aufrecht, nicht umgebogen. Auf der Unterseite geht die dunkle Farbe nicht über die Scheide hinaus. Der bis zum ersten Aste der Rispe 4 *dcm* hohe, fast ganz von den Scheiden umschlossene, an den Gelenken leicht gebogene Stengel ist in der oberen Hälfte, wo er zu Tage tritt, wie die Scheide der Hochblätter dunkelschmutzig-purpurroth. Hochblätter reichlich ein Dutzend nach $^2/_5$ geordnet, die unteren den Laubblättern ganz ähnlich, nach oben immer kleiner werdend. Vom obersten bis zum zehnten von 24 bis 36 *mm* von einander entfernt; ihre Länge vom obersten ist: 35—40—48—55 bis 64—74—80 - 96—106—135 *mm*, die tiefer stehenden reichen etwa zur selben Höhe, wie das zehnte von oben. Die Scheide dunkelroth, den Blüthenstengel umschliessend; die Spreite bildet mit dem Stengel einen Winkel von etwa 25 bis 30°, sie verjüngt sich zu einer langen, dünnen, steifen Spitze; die Spreite der ersten ist dunkelroth, die der beiden folgenden rothgrün, der vierten bis siebenten rein grün, die der achten bis zehnten grün, unten bräunlich, leicht gefleckt, beim neunten ist die etwa 7 *cm* lange Spreite unten 9 *mm* breit. Der Uebergang der Laubblätter in Hochblätter ist ein so allmählicher, dass eine Grenze zwischen ihnen sich nicht ziehen lässt.

Andere erwähnte Hybride, von denen ich keine näheren Angaben herausfinden kann, sind noch folgende:

6. Aechmea Ortgiesii × rupestris.

7. Vriesea ensiformis × incurvata.

8. Vriesea procera × rubida nebst Vriesea (procera × rubida) × rubida.

Ausserdem hat Dr. FRITZ MÜLLER noch eine Menge Bastarde künstlich erzogen, namentlich zwischen *Billbergia*-Arten. Samen, den er mir zugeschickt hatte, ist aufgegangen, und dürften die daraus entstandenen Pflanzen im Horto botanico des Museums zu Rio de Janeiro jetzt blühen. Diese hybriden Formen kann ich indess erst nach meiner Rückkehr untersuchen.

Von E. Ule aufgefundener Bastard.

An einer Stelle in der Restinga de Copacabana befinden sich neben der riesigen *Chevaliera sphaerocephala* Gaudich noch eine Anzahl anderer Bromeliaceen, als *Aechmea nudicaulis* Griseb., *Aechmea pectinata* Bak., *Streptocalyx floribundus* Mez, *Aregelia cruenta* Mez, *Aregelia sarmentosa* Mez, das kürzlich beschriebene *Nidularium utriculosum* Ule (Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft, Band XVI, Seite 347 und 348) und noch einige andere. Diese Bromeliaceen wachsen hier grösstentheils auf dem sandigen Boden der mit niederen Bäumen und Gebüschgruppen bedeckten Landschaft. Daselbst bemerkte ich nun im März vor 2 Jahren eine Bromeliacee aus der Verwandtschaft von *Nidularium* von ganz sonderbarer Gestalt. Sie hat die starren, dornigen Blätter einer *Aregelia*, dabei aber einen ästigen Blüthenstand wie *Eunidularium*. Mir kam sogleich der Gedanke, dass diese Pflanze ein Bastard sei, und zwar nach Berücksichtigung der Möglichkeit und vielem Vergleich kann es nur ein solcher zwischen *Aregelia cruenta* und dem *Nidularium utriculosum* sein. Die Blüthezeit allein dieser beiden Arten fällt zum Theil zusammen und zwar so, dass *Aregelia cruenta* aufhört zu blühen, wenn *Nidularium utriculosum* gerade anfängt. Nach Dr. FRITZ MÜLLER ist von einer Pflanze der Blüthenstaub auf einer anderen verwandten Art dann am wirksamsten, wenn ihr eigener nicht mehr kräftig genug ist, was wohl bei *Aregelia cruenta* am Ende ihrer Blüthezeit leicht der Fall sein kann; demnach wäre bei unserem Bastard *Nidularium utriculosum* die befruchtende und *Aregelia cruenta* die befruchtete Pflanze.

Dafür, dass wir es in der That mit einem Bastard zu thun haben, sprechen folgende Umstände.

1. Solche Bromeliaceenarten treten gewöhnlich nicht einzeln auf; die Umgebung des Standortes ist aber einigermassen übersichtlich, und daselbst befindet sich kein anderes Exemplar.
2. Die Pflanze bildet in ihrem ganzem Aufbau wirklich die Mitte zwischen den beiden Stammarten.
3. Sie hat die Eigenthümlichkeiten von hybriden Formen, das ist grösstentheils verkümmerter Blüthenstaub und Sterilität.
4. Als neue Art betrachtet wäre es eine ganz alleinstehende, von den anderen abweichende Form, was noch wunderbarer wäre als die Annahme, es sei ein Bastard. Da ich mich aber für eine von den zwei Möglichkeiten entscheiden muss, so wähle ich die näher liegende, für die so viele Gründe sprechen, lasse aber für alle Fälle hier die Beschreibung folgen.

Nidularium cruentum × utriculosum.

Foliis rosulatis, in utriculum apice fere constrictum, margine spinulis subvalidis dense armatis, dorso minute lepidotis; inflorescentia submultiflora, scapo brevi composita, foliolis parvis, foliis isomorphis arcte cincta; bracteolis membranaceis acutis, sepalis $^1/_3$ aequantibus; floribus ad 50 *mm* longis; sepalis glabris acutis; petalis ex albido apice violaceis, rectis, apertis.

Acaulis et terrestris. Folia 20 ad 30 dense rosulata, subensiformilinearia, 40 ad 50 *cm* longa, ± 5 *cm* lata, supra glabra, pallide viridia, subtus praesertim margine rubescentia, haud costata, subcoriacea, basi in vaginam elongato-ovalem, utrinque minute lepidotam ampliata, margine spinulis subvalidis, rectis, 2 ad 3 *mm* longis, sursum spectantibus dense armata, super vaginam paullo angustata, apice acuta, in setam subvalidam, fere rectam producta.

Inflorescentia composita, scapo brevi glabro comaque foliorum rubescentium, ± 7 *cm* longorum, ± 4 *cm* latorum, elliptico-ovalium, margine dense spinulosorum paullo lepidotorum in spinulam validam, rectam contractorum inflorescentiam haud superantium praedito; bracteis primariis scapi foliolis aequalibus, saepe quam flores brevioribus; bracteolis secundariis membranaceis, hyalinis, cymbiformibus, integerrimis, apice viridibus, breviuscule acuminatis, acutis, mucrone brevi munitis, ± 25 *mm* longis, ± 15 *mm* latis, ovarium excedentibus. Flores circa 50 *mm* longi (ad 3 *mm*), pedicellati, in ramis multifloris (usque ad 11) congregati; sepalis circa 20 *mm* longis, pallide virentibus, basi usque ad 3 *mm* connatis, lobis lanceolato-ovalibus, acutis, minutissime mucronulatis, subsymmetricis. Petala basi albida, apice violacea, lobis rectis, apertis, obscure usque ad medium coalitis. Stamina petalis breviora; pollinis granulis subgloboso-ellipsoideis vel plerumque abortivis. Ovarium albidum subtriangulare, ± 18 *mm* longum; stylo antheris breviore.

Unicum exemplum spontaneum plantae hujus notum in Restinga Copacabanae prope Rio de Janeiro inveni; floret Februario — Aprili. (Ule, No. 4164.)

Observatio: Die Pflanze muss nach ihren Merkmalen zu *Nidularium* gestellt werden, um so mehr, als die Berechtigung der neu aufgestellten Gattung *Aregelia* in Rücksicht auf ihre natürliche Verschiedenheit zweifelhaft ist. Das Auffallendste bei diesem *Nidularium* sind wohl die breiten, zusammengedrückten, bis 12 *mm* langen und bis elfblüthigen Aeste.

Zum Vergleich mit den beiden Eltern führe ich hier die hauptsächlichen Merkmale dieser sowie des Bastardes neben einander auf. (Siehe nebenstehende Tabelle, Seite 59).

Recht verschieden sind in der That die beiden Stammarten in ihrem Habitus und in ihren biologischen und morphologischen Beziehungen. Im Habitus gleicht der Bastard mehr *Aregelia cruenta*, in seinem Bau mehr *Nidularium utriculosum.*

Von *Aregelia cruenta* hat *Nidularium cruentum* × *utriculosum* die festeren, stark dornigen Blätter, den mit kürzeren Blättern dicht besetzten Schaft und die Form der Pollenkörner, die einfach ellipsoidisch ist. Von *Nidularium utriculosum* aber besitzt der Bastard die bauchige Anschwellung der unteren Rosette und den rispigen Blüthenstand; dafür hat die Form der hier für *Eunidularium* recht ausgeprägten Pollenkörner, welche auch knochenförmig (*ossiformis*) genannt wurde, fast keinen Einfluss ausgeübt Von dem sonst so abweichenden Bau der beiden Elternpflanzen macht die Gestalt des Kelches eine Ausnahme, denn bei dem betreffenden *Eunidularium* sind die Kelchzipfel tiefer gespalten und länger zugespitzt als bei anderen Arten und nähern sich darin denen von *Aregelia.*

Eine eingehende Behandlung erfordert noch die merkwürdige Umwandlung aus einer reichblüthigen, verkürzten Traube zu einer wenigblüthigen, zusammengedrückten Rispe. Ich habe sowohl im Jahre 1897, als auch im Jahre 1898 je 2 Blüthenstände entnehmen können, von denen ich zwei für das Herbarium zubereitete, einen in Spiritus setzte und einen vollständig analysirte.[1] In der beigefügten Tafel habe ich die Grundrisse der Blüthenstände von *Nidularium utriculosum* und des Bastardes gegeben; dabei ist die natürliche Gestalt möglichst berücksichtigt worden.

---

[1] Dem Botanischen Garten zu Berlin habe ich ein lebendes Exemplar übergeben, das dort prächtig gedeiht und im nächsten Jahre auch blühen dürfte.

Nidularium[1]) cruentum Rgl.

Fig. 11 und 12.

Die Blätter vereinigen sich unterhalb nicht zu einer bauchigen Anschwellung, sie sind lederartig, starr, am Rande mit 4 bis 5 *cm* langen Dornen bewehrt, linearisch, ca 40 *cm* lang, 7 *cm* breit, oben abgerundet mit zusammengezogener, einwärts gekrümmter Spitze.

Blüthenstand eine verkürzte Traube, deren 120 und mehr Blüthen in 10 bis 12 Reihen stehen.

Deckblätter der Blüthen ca. 50 *mm* lang und 15 *mm* breit, die Höhe der Kelchblätter fast erreichend.

Blüthen 3 bis 8 mm gestielt. Kelchzipfel lang zugespitzt, unten bis 3 *mm* verwachsen.

Blumenkrone nur am Grunde verwachsen mit ausgebreitet zugespitzten Zipfeln.

Pollen fast kugelförmig oder ellipsoidisch.

N. cruentum × utriculosum.

Fig. 6 bis 10.

Die Blätter vereinigen sich unterhalb kaum zu einer bauchigen Anschwellung, sie sind fast lederartig, am Rande mit 2 bis 3 *mm* langen Dornen dichter besetzt, linearisch, über den Scheiden wenig verschmälert, 40 bis 50 *cm* lang, 5 *cm* breit, oben spitz, in einen geraden Dorn auslaufend.

Blüthenstand eine verkürzte Rispe, deren 40 bis 60 Blüthen theils in breit gestielten, bis elfblüthigen Aesten, theils an der Spitze einzeln stehen.

Deckblätter[2]) der Aeste bis 7 *cm* lang und 4 *cm* breit, dann kleiner werdend, grünlichroth angelaufen.

Blüthendeckblätter 25 bis 30 *cm* lang und 15 *cm* breit, die Kelchblätter bis auf $^1/_3$ Höhe erreichend.

Blüthen 1 bis 3 *mm* gestielt. Kelchzipfel zugespitzt, bis 3 *mm* verwachsen.

Blumenkrone bis zur Mitte verwachsen mit auseinander weichenden aufrechten, wenig spitzen Zipfeln.

Pollen ellipsoidisch oder meist verkümmert.

N. utriculosum Ule.

Fig 1 bis 5.

Die Blätter vereinigen sich unterhalb zu einer bauchigen Anschwellung, sie sind pergamentartig, am Rande mit $^1/_2$ *mm* entfernt stehenden, weichen Dornen besetzt, spatelförmig linearisch, ca. 40 bis 70 *cm* lang und 3,5 *cm* breit, an der Spitze lang zugespitzt, mit etwas zurückgekrümmten dünnen Dornen.

Blüthenstand eine verkürzte Rispe, deren 20 bis 40 Blüthen theils in bis vierblüthigen, zusammengedrückten Aesten stehen, theils zu wenigen sich an der Spitze befinden.

Aeussere Deckblätter der Aeste den Laubblättern ähnlich, aber kürzer und purpurn geröthet.

Blüthendeckblätter 20 *cm* lang, 12 *cm* breit, die Kelchblätter bis auf $^1/_2$ Höhe erreichend.

Blüthen sitzend; Kelchzipfel zugespitzt, auf 3 bis 4 *mm* verwachsen.

Blumenkrone bis zu $^3/_4$ Höhe verwachsen, mit abgerundeten, zusammenschliessenden Zipfeln.

Pollen oblong, in der Mitte angeschwollen.

---

1) In den meisten Fällen habe ich die neue Gattung *Aregelia* beibehalten, obgleich ich mehr für die alte Auffassung bin, wo *Aregelia* (= Untergattung *Regelia*) zu *Nidularium* gehörte und das jetzige *Nidularium* die zweite Untergattung *Eunidularium* bildete.

2) Die Deckblätter von *Aregelia* nehmen eine mittlere Stellung zwischen den Bracteae primariae und den Bracteolae florigerae von *Eunidularium* ein, und damit stimmt auch ihre Grösse.

Figur 1 zeigt uns den Blüthenstand von *Nidularium utriculosum*, wo sich zuerst ein blüthenloses Hüllblatt bemerkbar macht, dem nach einander folgen 3 vierblüthige Aeste, dann 4 dreiblüthige, ein zweiblüthiger und zuletzt 3 Einzelblüthen. Es sind also im Ganzen 29 Blüthen. Jeder Ast und jede Blüthe ist mit einem Deckblatt gestützt. Figur 6 stellt nun den Blüthenstand von *Nidularium cruentum* × *utriculosum* dar. Hier ist die Reihenfolge der Aeste folgende: Der erste Ast hat sieben Blüthen, der zweite elf, der dritte acht, der vierte und fünfte je sieben, der sechste fünf und das Ende bilden elf einzelne Blüthen. Das sind im Ganzen 56 Blüthen, eine Zahl, die ungefähr dem Mittel aus den 120 Blüthen von *Aregelia cruenta* und den 29 von *Nidularium utriculosum* entspricht. Ist auch die Zahl der Blüthen in den Aesten des Bastardes viel grösser als bei *Nidularium utriculosum*, so hat er dafür zwei Aeste weniger. Deckblätter dritter Ordnung lassen sich bei beiden Pflanzen nicht deutlich unterscheiden, wohl aber umgewandelte Endblättchen. Dass *Nidularium cruentum* × *utriculosum* in den Aesten Blüthen mit 1 bis 2 *mm* langen Blüthenstielen, in einzeln stehenden mit bis 3 *mm* langen, hat, ist wohl aus den länger gestielten Blüthen von *Aregelia cruenta* nicht anders zu erwarten Auffallend aber ist, was der Grundriss nicht mehr darstellen kann, dass die Aeste des Bastards nicht gänzlich verkürzt, also sitzend, wie bei allen Eunidularien sind, sondern, dass sie bis 12 *mm* Länge und dabei 10 bis 15 *mm* Breite haben, ausserdem sich stark zusammengedrückt zeigen. Einem solchen stielartigen, im Querschnitt schmalen Achsentheil sitzen dann erst die in Deckblätter eingehüllten Blüthen auf, eine Bildung, die nur bei *Canistrum* wiedergefunden wird. Mir scheint eine solche Vermischung aus einem Blüthenstand mit vielen einzelnen Blüthen und einem mit wenigblüthigen Aesten, welche ein Ergebniss zu einem mit vielblüthigen Aesten giebt, auf die Urform hinzudeuten, die dann eben *Canistrum* wäre.

Zweifellos ist die Verwandtschaft der beiden Gattungen oder Untergattungen von *Nidularium* resp. *Eunidularium* und von *Aregelia* resp *Regelia* je zu *Canistrum* grösser als beider zu einander. *Eunidularium* ist durch die eng zusammengedrückten, sehr reducirten Aeste des Blüthenstandes, durch die ebenfalls sitzenden, röhrenförmigen, oben kuppelförmigen, geschlossenen Blüthen und die meist oblongen Pollenkörner ausgezeichnet; während *Canistrum* reichverzweigte, vielblüthige Aeste, tiefer gespaltene, mehr offene Blüthen und fast kugelige Pollenkörner besitzt. Dafür giebt es verschiedene Uebergänge. So ist die Section *Canistropsis* eigentlich ein armblüthiges *Canistrum* und die Section *Nidulariopsis* ein *Nidularium*, das mit dem künstlichen Erkennungsmerkmal der Blüthenschüppchen von *Canistrum* ausgerüstet ist. Auch der Bastard von Fritz Müller, *Nidularium bracteatum* × *roseum*, würde, wenn er sich bestätigt, für die Vereinigung von *Eunidularium* und *Canistrum* sprechen. Grösser ist sonst die Verwandtschaft zwischen *Canistrum* und *Regelia*, die allerdings zwischen dem reichverzeigten Blüthenstand ersterer und dem einfachen, verkürzt traubigen letzterer keinen Uebergang zulässt; aber der vorgeführte Bastard zeigt uns, wie leicht die einfache Traube in eine Rispe umschlägt.

Gemeinsam sind den beiden Gattungen die mehr getheilten und offenen Blüthen, die Reihenfolge des Aufblühens, welche von aussen nach innen erfolgt und nicht wie bei *Eunidularium* von innen nach aussen und dann die mehr kugeligen oder ellipsoiden Pollenkörner. (Die Blüthenreihenfolge war bei dem Bastard ganz undeutlich). Am meisten verschieden von einander sind jedenfalls *Regelia* und *Eunidularium*, besonders durch den Blüthenstand, der keine Uebergänge zulässt, sondern sich gezwungener Weise dem von *Canistrum* nähert.

Da nun durch meinen Bastard gerade ein Nahestehen der vom Standpunkte der natürlichen Verwandtschaft entfernteren Gattungen *Nidularium* und *Aregelia* bewiesen wird, so halte ich dafür, dass die beiden Gattungen mit *Canistrum* zu vereinigen sind und dann den ältesten Namen *Nidularium* zu bekommen haben.

Eunidularium, *Canistrum* und *Regelia* würden dann Untergattungen und *Canistropsis* und *Nidulariopsis* Sectionen abgeben. Mag man nun auch vom praktischen Standpunkt gegen diese Vereinigung Bedenken tragen, so scheint mir jedoch die natürliche Verwandtschaft der Pflanzen, wenn es irgend möglich ist, berücksichtigt werden zu müssen und dies eines der Hauptziele der Systematik zu sein. Habituell und nach ihrer natürlichen Verwandtschaft lässt sich die Gruppe der Nidularien oder die Gattung leicht erkennen, aber schwierig ist es, bestimmte Merkmale zu finden, nach denen man einen Unterschied ausdrücken kann. Es wird hier besonders der eingesenkte, verkürzte, rispenartige Blüthenstand hervorgehoben. Aber man denke an den 3 bis 5 *dcm* langen Schaft von *Nidularium terminale* Ule, der den von *Aechmea fasciata* Bak. mit kopfartig verkürzter Blüthenrispe noch übertrifft Da letztere Pflanze im Bau ihres Blüthenstandes den Nidularien nahe kommt, so müssen bei diesen wenigen Fällen die starren Kelchspitzen und die im Durchschnitt doch noch etwas verlängerte Achse der Rispe hervorgehoben werden.

Die Ursache, weshalb gerade bei den Bromeliaceen häufiger wildwachsende Bastarde im Freien vorkommen, ist wohl auf die biologischen Eigenthümlichkeiten dieser Pflanzenfamilie zurückzuführen.

Die Blüthen der Bromeliaceen sind auf Befruchtung durch Kolibri eingerichtet und eignen sich besonders als solche zur Verschleppung ihres Blüthenstaubes, weil sie als Epiphyten und Felsenpflanzen nicht so auf beschränkte Gebiete angewiesen sind und oft eine wenigblüthige oder längere Blüthezeit besitzen.

Andere Pflanzenfamilien mit Kolibriblüthen, wie zum Beispiel die Gesneriaceen und Bignoniaceen, entwickeln an bestimmten Orten eine grössere Blüthenfülle, die dann diese Vögel beständig umschwirren, ohne auf eine andere Pflanze überzugehen. Von den Amaryllidaceen ist zum Beispiel *Alstroemeria Isabellana* Herb. eine sehr ausgesprochene Kolibriblüthe; andere Arten aber dieser Gattung sind für Schmetterlingsbesuch eingerichtet. Die Kolibri sind gewöhnt, die reiche Nektarquelle der Bromeliaceenblüthen zu bestimmten Tageszeiten abzusuchen, und da fliegen sie von einer Rispe zur anderen, und gar oft wechseln sie dabei mit den unter einander stehenden Arten. So ist leicht zu denken, wie ein Kolibri die neu entwickelten Blüthen von *Nidularium utriculosum* ihres Nektars beraubt und dann mit dem noch bestäubten Schnabel auf eine der noch blühenden Rosetten einer *Aregelia cruenta* fliegt, die er bisher gewohnt war zu besuchen.

Bei der Entstehung der Bastarde *Nidularium Paxianum* × *procerum*, *N. bracteatum* × *Paxianum* und *N. cruentum* × *utriculosum*, also Verbindungen solcher mit Blüthenverschluss (Kleistopetalen), ist es allein denkbar, dass die betreffenden Stammarten durch den kräftigen Schnabel eines Kolibri geöffnet werden, aber gewiss sind diese Vögelchen auch bei den anderen Bromeliaceen die Urheber dieser Bestäubung.

Die Wichtigkeit der Kolibri bei der Befruchtung der Bromeliaceen ist in neuerer Zeit in Zweifel gezogen worden, deshalb führe ich hier ausser dem letzten Beweis die eigenen Worte eines als Beobachter besten Gewährsmannes, nämlich Dr. FRITZ MÜLLER's, auf. Aus dem Briefe vom 6. Juni 1896: „Hier werden alle *Nidularium*-Arten so gut wie ausschliesslich durch Kolibri bestäubt; ich entsinne mich nicht, andere Besucher gesehen zu haben. Auch für fast alle anderen hiesigen Bromeliaceen sind Kolibri die hauptsächlichsten Bestäubungsvermittler.“ Auch nach meinen Beobachtungen halte ich dafür, dass man kaum $^1/_{10}$ vom Antheil der Wirksamkeit bei der Bestäubung anderen Besuchern als Hummeln und Schmetterlingen wird zuschreiben dürfen.

Ein Theil der hier aufgeführten 9 Bromeliaceenbastarde und zwar die interessantesten werden vielleicht nie wieder aufgefunden, da sie an sich unfruchtbar sind, ausserdem nur zufälligen Umständen ihr Dasein und besonders sorgfältigen Beobachtern ihr Bekanntwerden verdanken. Bei dieser Gelegenheit erkläre ich mich aus folgenden Gründen gegen die Ansicht, die verschiedene Botaniker hegen, nämlich, dass durch die Hybridation neue Pflanzenarten entstehen.

1. Spricht dagegen die entschieden grosse Seltenheit spontan in der Natur entstehender Bastarde in einem so ausgedehnten tropischen Lande als Brasilien. Die Vorgänge in der tropischen Pflanzenwelt müssen aber als Maassstab für die der kälteren Länder angesehen werden.
2. Es ist ein grosser Theil der Bastarde entweder gänzlich unfruchtbar oder nur mit einer der Elternpflanzen fruchtbar.
3. Die verschiedenen Pflanzenarten haben ihre besonderen Formen durch unendlich lange Anpassung an bestimmte Verhältnisse erhalten; ein Bastard kann aber durch seine Doppelnatur für keinerlei Bedingungen eine gefestigtere Anpassung besitzen.
4. Durch Bastardirung würden die Pflanzenformen mehr genähert werden, und es könnte keine grössere Differencirung entstehen, wie sie wahrscheinlich sehr lange Zeiträume aus den verschiedenen Arten hervorgerufen haben.

Wenn wir trotzdem in der Cultur und in der freien Natur in Deutschland die hybriden Formen eine so grosse Rolle spielen sehen, so ist das auf anormale und künstliche Verhältnisse zurückzuführen.

In alten Culturländern haben im ganzen Haushalt der Natur, so auch in den Pflanzengemeinden, grosse Veränderungen stattgefunden, durch die manche, sonst räumlich getrennte Arten, in nähere Berührung kamen; auch in Bezug auf die Bestäubung ist manche frühere Differencirung aufgehoben worden. Gedeiht nun in der Cultur ein Bastard besser als die Stammpflanzen, so muss man bedenken, dass letztere sich neuen Verhältnissen anpassen mussten, die ihnen nicht immer zusagten; der Mischling aber war eigentlich an nichts angepasst, brachte aber von beiden Eltern etwas von günstigen Eigenschaften für die künstliche Existenz mit.

Ob überhaupt in Ausnahmefällen eine Einwirkung von Bastarden bei fortgesetzter Vermischnng in der Bildung von Arten stattfindet, will ich dahingestellt sein lassen, nur möchte ich darauf aufmerksam machen, dass man zuviel biologische Vorgänge nach künstlichen Verhältnissen beurtheilt, weil man mit diesen viel mehr in Berührung kommt. Auch die abnormen Verhältnisse lehren uns die Naturgesetze kennen, aber über das, was beigetragen hat seit Jahrtausenden zur Bildung der Lebewesen auf unserer Erde, kann uns nur die möglichst unberührte Natur den besten Aufschluss geben.

Berlin, den 16. Februar 1899.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1 bis 5. *Nidularium utriculosum* Ule. 1. Grundriss des Blüthenstandes. 2. Blüthe. 3. Frucht. 4 und 5. Blüthendeckblätter.

Fig. 6 bis 10. *Nidularium cruentum* × *utriculosum*. 6. Grundriss des Blüthenstandes. 7. Blüthe. 8. Der dritte Ast des Blüthenstandes. 9 und 10. Blüthendeckblätter.

Fig. 11 und 12. *Aregelia* (*Nidularium*) *cruenta*. 11. Blüthe. 12. Blüthendeckblatt.

Alles in natürlicher Grösse gezeichnet.

9. E. Palla: Ueber die Gattung Phyllactinia.

Mit Tafel V.

Eingegangen am 23. Februar 1899.

1. Eine neue Art von Phyllactinia.

Bei einer Excursion im October 1898 in die Bärenschütz bei Mixnitz fand ich die Blätter einer kleinen Gruppe von *Berberis*-Sträuchern reichlich von einem Mehlthaupilz befallen. Das ausschliessliche Vorkommen des Pilzes auf der Unterseite der Blätter sowie die relative Grösse der Perithecien liess sofort muthmassen, dass es sich hier nicht um *Microsphaera Berberidis* handeln könne, sondern vielmehr die Gattung *Phyllactinia* vorliege, eine Muthmassung, die unmittelbar durch die Lupenbetrachtung der Perithecien bestätigt wurde, welche die für *Phyllactinia* so charakteristischen Anhängsel erkennen liess. War schon der Umstand, dass bisher auf *Berberis* irgend eine *Phyllactinia*-Art nicht beobachtet worden ist, geeignet den Verdacht zu erwecken, dass der von mir gefundene Pilz möglicherweise eine neue Art darstellen könne, so wurde ich in dieser Meinung noch dadurch bestärkt, dass die zwischen den Berberitzen-Sträuchern vorkommenden Sträucher der Haselnuss, welche in Steiermark sehr häufig von *Phyllactinia suffulta* befallen erscheint, sich vollständig frei von dem Pilze erwiesen, während umgekehrt an anderen Stellen in der Bärenschütz *Corylus Avellana* reichlich von *Phyllactinia suffulta* inficirt war, die unmittelbar neben solchen Haselnusssträuchern wachsenden Berberitzenbestände aber den Pilz gar nicht aufwiesen. Die spätere mikroskopische Untersuchung ergab denn auch thatsächlich, dass die *Phyllactinia* der Berberitzenblätter zwar sehr nahe der *Phyllactinia suffulta* der Haselnussblätter steht, sich aber von ihr constant vor allem durch die an der Spitze stark gebräunten Perithecien-Anhängsel unterscheidet und demnach als eine eigene Art anzusprechen ist, welche *Phyllactinia Berberidis* benannt werden mag. Im Nachfolgenden gebe ich eine Beschreibung der Perithecien dieses neuen Pilzes; unter der hierbei stets in Vergleich gezogenen *Ph. suffulta* ist ausschliesslich die steierische auf *Corylus*-Blättern vorkommende Art gemeint.

Die vollständig ausgewachsenen Perithecien beider Arten sind niedergedrückt kugelig; der Breitendurchmesser beträgt 145—200 μ, durchschnittlich ca. 170 μ, der Höhendurchmesser 100—130 μ, durchschnittlich ca. 120 μ. Die Farbe ist intensiv schwarz, im durchfallenden Lichte dunkelbraun. Die Anzahl der Perithecien-Anhängel ist wechselnd, zeigt aber bei jeder Art ein verschiedenes Minimum und Maximum: bei *Ph. suffulta* wurden 3—9, am häufigsten 5, bei *Ph. Berberidis* 6—13, am häufigsten 10 Anhängsel beobachtet; die Berechnung aus den durchgeführten Zählungen ergab für *Ph. suffulta* 5, für *Ph. Berberidis* 9 Anhängsel als Durchschnittszahl. Umgekehrt verhält es sich mit der Länge der Anhängsel (einschliesslich der blasig[1]) angeschwollenen Basis): bei *Ph. suffulta* sind die Anhängsel 333 bis 500 μ, bei *Ph. Berberidis* 260—440 μ lang; als Durchschnittszahl wurden für *Ph. suffulta* 423 μ, für *Ph. Berberidis* 333 μ berechnet; bei *Ph. Berberidis* ist also die Durchschnittszahl gleich dem Minimum der bei *Ph. suffulta* beobachteten Länge, bei *Ph. suffulta* dagegen nahe dem Maximum für *Ph. Berberidis*. An ihrer Spitze sind die vollkommen ausgebildeten Anhängsel bei *Ph. suffulta* ziemlich stark verschmälert und häufig etwas geschlängelt (Fig. 1); die abgestorbenen Plasmareste sind stets farblos und reichen sehr oft nicht bis in das Ende der zartwandigen Spitze hinein, an der nicht selten das Anhängsel collabirt erscheint. Bei *Ph. Berberidis* sind die Anhängsel an der Spitze nur wenig verschmälert; die hier vorhandenen abgestorbenen Plasmareste sind immer mehr minder stark gebräunt und gehen bis in das Spitzenende hinein (Fig. 2); meist erstreckt sich die Färbung auf das ganze obere Drittel, und nicht selten reicht sie bis zur Mitte des Anhängsels herab; die Zellhaut

---

1) Schroeter sagt in der „Kryptogamen-Flora von Schlesien“, III., 2. Hälfte, S 246, in der Gattungs-Diagnose von *Phyllactinia*: „Fruchtkörper . . . . am Grunde mit strahligen, borstenförmigen Anhängseln, welche an der Ursprungsstätte in eine breite, rundliche Scheibe erweitert sind“; ferner bei *Phyllactinia suffulta*: „Anhängsel . . . . am Grunde in eine kreis- oder lanzettförmige, 30—37 μ breite Platte erweitert.“ Aehnlich heisst es in den „Natürlichen Pflanzenfamilien“, I., 1, S. 332: „Fruchtkörper . . . mit . . . an der Ansatzstelle scheibig erweiterten Anhängseln“ Solche Ausdrücke, die sich doch offenbar nur auf den optischen Längsschnitt des blasig aufgetrieben erscheinenden Anhängsel-Grundes beziehen, sollten lieber vermieden werden, da sie nur zu Missverständnissen Anlass geben können; der erweiterte Grund des Anhängsels, als Ganzes räumlich betrachtet, ist doch nicht scheiben- oder plattenförmig, sondern mehr minder kugelig.

selbst erscheint an Stellen, wo sich der gebräunte Inhalt von der Wand abgehoben zeigt, stets farblos. In den Schläuchen und Sporen zeigen *Ph. suffulta* und *Berberidis* keine wesentlichen Unterschiede. Die kurzgestielten Schläuche, deren Anzahl ziemlich wechselt, sind im Allgemeinen von eiförmiger Gestalt und lassen häufig ihr oberstes Viertel durch eine seichte Abschnürung von dem übrigen Theil abgesetzt erscheinen; ihre Länge schwankt zwischen 65 und 90, ihre Dicke zwischen 27 und 45 μ, als Durchschnittszahlen fand ich l = 77 μ, d = 35 μ. Die fast stets in der Zweizahl in den Schläuchen enthaltenen Sporen sind eiförmig; ihre Länge beträgt 30—50, durchschnittlich 37 μ, ihre Dicke 15—26, durchschnittlich 20 μ.[1] Sowohl im Inhalt der Schläuche wie in dem der Sporen finden sich zahlreich die für *Phyllactinia* charakteristischen gelben Oeltropfen vor; bei *Ph. Berberidis* sind diese Oelmassen häufig viel lichter gefärbt als bei *Ph. suffulta.*

Ueber gewisse Unterschiede, welche die beiden *Phyllactinia*-Arten in der Ausbildung ihrer Nährhyphen zeigen, vergleiche man den 2. Theil dieser Arbeit.

Ausser an dem zuerst beobachteten Standorte in der Bärenschütz fand ich *Phyllactinia Berberidis* noch in Mauthstadt (zwischen Mixnitz und Pernegg), an mehreren Stellen zwischen Mixnitz und Frohnleiten und am Beginn des Tyrnauer Grabens bei Frohnleiten. Alle diese Standorte befinden sich am linken Murufer; am rechten Murufer, das ich in der Strecke Frohnleiten—Bruck nach dem Pilze absuchte, konnte ich ihn trotz des häufigen Vorkommens der Berberitze nicht beobachten, während auch hier *Corylus Avellana* sehr häufig *Ph. suffulta* aufwies. Vielleicht hängt hier das Auftreten des Pilzes von der Bodenunterlage ab; am linken Murufer wachsen die Berberitzensträucher, welche sich von *Ph. Berberidis* befallen zeigten, ausschliesslich auf Kalkgrund, während das entsprechende rechte Murufer aus Urgestein aufgebaut ist.

Für *Phyllactinia suffulta* (Rebent.) Sacc. werden die verschiedensten Laubbäume und Sträucher als Nährpflanzen angeführt. Ich habe den Pilz in Steiermark bisher ausschliesslich auf *Corylus Avellana* gefunden; es sind aber auch noch *Betula verrucosa*, *Carpinus Betulus* und *Fraxinus excelsior* als Wirthspflanzen für *Phyllactinia* in Steiermark beobachtet worden.[2] Es ist nun eine sehr beachtenswerthe Erscheinung, dass im Murthale zwischen Frohnleiten und Bruck die zwischen den von *Phyllactinia* inficirten Haselnuss- und Berberitzensträuchern und in deren Umgebung vorkommenden Holzgewächse, an denen an anderen Standorten das Auftreten von *Phyllactinia* festgestellt worden ist, nicht die geringste Spur einer *Phyllactinia*-Infection zeigten; als solche Holzgewächse wurden von mir besonders verzeichnet: *Carpinus Betulus*, *Betula verrucosa*, *Alnus glutinosa* und *incana*, *Fagus silvatica*, *Pirus communis*, *Crataegus Oxyacantha*, *Cornus*[1]) *sanguinea*, *Fraxinus excelsior* und *Lonicera*[1]) *Xylosteum*. Ich bin deshalb der Meinung, dass *Phyllactinia suffulta* eine Sammelspecies darstellt, und dass die auf den verschiedenen Nährpflanzen beobachteten Formen, wenn auch vielleicht nicht eine jede einer besonderen, doch mindestens mehreren verschiedenen, morphologisch einander sehr ähnlichen oder gleichen Arten angehören, welche nur auf ganz bestimmten Nährpflanzen gedeihen. Zweifelsohne liegt bei *Phyllactinia* und wohl auch noch anderen Gattungen der Mehlthaupilze bezüglich der Speciesfrage dieselbe Erscheinung vor, wie sie bei den Rostpilzen aufgedeckt worden ist und als Specialisirung des Parasitismus bezeichnet wird.[2])

---

[1] WINTER (in „RABENHORST's Kryptogamen-Flora“, I., II. Abth., S. 42) giebt für die Schläuche und Sporen von *Phyllactinia suffulta* folgende Grössenverhältnisse an: „Asci ... ca. 80 μ lang, 50 μ dick .... Sporen ... 40 - 50 μ lang, 22—25 μ dick“; SCHROETER (a. a. O.): „Schläuche...meist 55—80 μ lang, 30—35 μ breit... Sporen... 33—50 μ lang, 16—25 μ breit.“

[2] Vgl. WETTSTEIN, „Vorarbeiten zu einer Pilzflora der Steiermark“ (in den „Verhandl. der k. k. zool.-bot Ges. in Wien, 1885, S. 580, und 1888, S. 197“).

2. Die Haustorien von Phyllactinia.

Die besonders durch DE BARY's Untersuchungen[3]) bekannt gewordenen Verhältnisse der Haustorienbildung bei verschiedenen Mehlthaupilzen finden sich in der einschlägigen Litteratur stets verallgemeinert; nach der herrschenden Ansicht würden also alle Erysiphaceen — die pilzbewohnenden *Podosphaera Bresadolae* Quel. und *Phyllactinia fungicola* (Schulz) Sacc.[4]) selbstverständlich ausgenommen — ihre Haustorien ausschliesslich in den Epidermiszellen der befallenen Blatt-

---

[1]) Von SACCARDO in seiner „Sylloge Fungorum“ dem Gattungsnamen nach angeführt; ob speciell auch auf *Cornus sanguinea* und *Lonicera Xylosteum* das Auftreten von *Phyllactinia* beobachtet worden ist, konnte ich aus der mir zu Gebote stehenden Litteratur nicht entnehmen.

[2]) Von ERIKSSON („Ueber die Specialisirung des Parasitismus bei den Getreiderostpilzen“, Ber. d. d. bot. Ges., XII, 1894, S. 292) ist bereits die Vermuthung ausgesprochen worden, dass die Specialisirung des Parasitismus wahrscheinlich auch noch bei anderen Pilzgruppen als den Rostpilzen vorkommen dürfte: „In der That ist eine Specialisirung anderer Uredineengruppen schon in nicht wenigen Fällen.... recht sicher gestellt, und man kann sich wohl denken, dass eine solche in der ganzen Parasitenpilzlehre mehr oder weniger scharf durchgeführt werden könnte“. (S. 329).

[3]) „*Eurotium*, *Erysiphe*, *Cicinnobolus*, nebst Bemerkungen über die Geschlechtsorgane der Askomyceten“ (Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Pilze, I, 3. Reihe, S. 25 u. f.)

[4]) Eine zweifelhafte Art.

und Stengeltheile entwickeln.[1] Bezüglich des Auftretens von *Phyllactinia* auf den befallenen Blättern sagt WINTER:[2] „Mycelium beiderseits, unterseits aber meist kräftiger entwickelt.“ Ich habe von den beiden von mir beobachteten Arten auf *Corylus* und *Berberis* das Mycel ausschliesslich auf der Unterseite der befallenen Blätter vorgefunden. Dieser Umstand in Verbindung mit der Thatsache, dass die Blätter der beiden genannten Sträucher Spaltöffnungen nur auf ihrer Unterseite aufweisen, legte mir die Vermuthung nahe, dass *Phyllactinia* bezüglich der Ausbildung von Ernährungshyphen sich anders verhalten dürfte als die übrigen Erysiphaceen. Die nähere Untersuchung bewies die Richtigkeit dieser Vermuthung: Die auf der Epidermis vegetirenden *Phyllactinia*-Hyphen durchbohren nicht die Epidermiszellen, sondern treiben durch die Spaltöffnungen Seitenhyphen in das Intercellularsystem des Schwammparenchyms; erst die intercellulären Hyphen bilden in den Schwammparenchymzellen Haustorien aus. Die Beobachtungsergebnisse, die im Nachfolgenden eine kurze Schilderung erfahren sollen, wurden an in Alkohol eingelegten Blättern gewonnen; als vortheilhaft für die Untersuchung erwies sich das Durchfärben der Schnitte mit Congoroth und nachheriger Einschluss in Glycerin oder Glycerin-Gelatine.

Die als Ernährungshyphen fungirenden intercellulären Hyphen nehmen ihren Ursprung von solchen Zellen des oberflächlichen Mycels, die unmittelbar über einer Spaltöffnung oder in deren nächster Nähe liegen, entstehen also zweifelsohne auch wirklich in der Weise, dass von solchen Mycelzellen Fortsätze getrieben werden, die in die Spaltöffnung hineinwachsen; hier und da wurde aber auch der Fall beobachtet, dass eine Hyphe direct in die Spaltöffnung einbog und in ihrer Fortsetzung als intercelluläre Hyphe ausgebildet erschien.[3]

---

[1] Man vergleiche beispielsweise: SORAUER, Handbuch der Pflanzenkrankheiten, 1886, II. Th., S. 314; WINTER, a. a. O., S. 22; TAVEL, Vergleichende Morphologie der Pilze, 1892, S. 74; TUBEUF, Pflanzenkrankheiten, 1895, S. 188; LINDAU, Perisporiales (in den „Natürlichen Pflanzenfamilien“, I, 1, 1897, S. 326).

[2] A. a. O., S. 42.

[3] Es ist deshalb nicht ausgeschlossen, wenn auch nicht gerade sehr wahrscheinlich, dass in allen Fällen die Entstehung des intercellulären Hyphensystems auf das Eindringen der Enden oberflächlicher Hyphenäste in die Spaltöffnungen zurückzuführen ist, wobei dann für gewöhnlich von dem oberhalb der Spaltöffnung befindlichen Theil der eindringenden Zelle ein neuer oberflächlicher Seitenast gebildet würde, der die ursprüngliche Richtung der Mutterhyphe fortsetzte; es würde sich dann um einen sympodialen Aufbau des über der Spaltöffnung dahinkriechenden Mycelfadens handeln. Ich konnte diese Frage nicht entscheiden, da an dem von mir Anfangs November eingesammelten Untersuchungsmaterial, offenbar in Folge der vorgeschrittenen Jahreszeit, sich nur mehr vollständig ausgebildete intercelluläre Hyphen vorfanden.

Die eindringende Hyphe verengt sich in der Centralspalte oft sehr beträchtlich (Fig 3, 4, 8), um unterhalb der Spaltöffnung sofort wieder mehr minder stark anzuschwellen. Die weitere Ausbildung der eingedrungenen Hyphen ist bei beiden *Phyllactinia*-Arten zwar der Hauptsache nach die gleiche, weist aber doch gewisse constante Verschiedenheiten auf und soll deshalb für jede Art besonders besprochen werden.

Bei *Phyllactinia Berberidis* gliedert sich die Ernährungshyphe in 2 (Fig. 3, 4), seltener 3 (Fig. 5) oder mehr Zellen. Die untere Zelle bildet die gerade oder meist nur wenig schiefe Fortsetzung des in der Centralspalte steckenden verengten Theiles der Hyphe; sie erscheint beim Verlassen der Spalte zunächst blasig angeschwollen, in ihrem weiteren Verlauf aber wieder bis ungefähr auf die Dicke der oberflächlichen Hyphen verschmälert; stets übertrifft der Längendurchmesser des angeschwollenen und wieder verschmälerten Theiles den Durchmesser der grössten Dicke um das 1 — Mehrfache. Die obere, beziehungsweise oberste Zelle ist entsprechend dem Wege, den sie im Intercellularsystem des Schwammparechyms einschlägt, verschiedenartig hin und her gebogen und oft von beträchtlicher Länge; an Dicke ursprünglich dem angrenzenden Theil der unteren Zelle gleich, verschmälert sie sich in ihrem weiteren Verlauf meist nur unbedeutend, um häufig ziemlich spitz zu endigen. Ist die Ernährungshyphe 3- oder mehrzellig, so zeigen die mittleren Zellen im Allgemeinen die Ausbildung der obersten, nur dass ihre Länge bedeutend kürzer ist (Fig. 5). Die Haustorien werden ausschliesslich seitens der Endzelle der Ernährungshyphen gebildet und zwar stets, so weit beobachtet, in der Einzahl. Sie entwickeln sich im obersten Drittel, häufig in der Nähe der Spitze der Endzelle und stellen kugelige oder eiförmige plasmareiche Gebilde mit sehr zarter Wand dar, die sich an ihrem Vorderende in den überaus feinen Perforationsfortsatz der Hyphe verschmälern; wie der Blick auf die Fig. 3 und 5—7 lehrt, unterscheiden sie sich also in ihrer Gestalt nicht wesentlich von den bekannten Haustorien anderer Erysiphaceen.[1]) Da die Haustorien an jeder beliebigen Stelle der relativ dünnwandigen und im Querschnitte rundlichen Schwammparenchymzellen getrieben werden können, so erhält man äusserst selten Schnitte, welche die Haustorien im wirklichen Längsschnitte zeigen oder wenigstens ihren optischen Längsschnitt deutlich einzustellen erlauben und so gleichzeitig auch den die Wand der Nährzelle durchbohrenden Theil sichtbar machen. Es gelang mir auch thatsächlich nur in zwei Fällen, die, wie erwähnt,

---

1) Besonders ähnlich sind sie den Haustorien von *Sphaerotheca Castagnei*; man vergleiche die diesbezügliche Fig. 6, b, in DE BARY's „Vergleichender Morphologie und Biologie der Pilze …“, S. 20.

ungemein zarten Perforationsfortsätze mit Sicherheit zu beobachten; zu den beiden Fig. 6 und 7, welche diese zwei Fälle wiedergeben, ist zu bemerken, dass die befallene Zelle der Fig. 6, welche durch den Schnitt nur oben zum Theile abgetragen war, an der Stelle, wo das Haustorium ansetzt, schwach schief nach unten einbiegt und auch die Perforationsstelle in etwas schiefer Ansicht sich darstellt, während die inficirte Zelle der Fig. 7 fast genau an der Stelle, wo die im Querschnitte getroffene Hyphe den Perforationsfortsatz entsendet, durchschnitten worden war. Die den beiden Abbildungen zu Grunde liegenden Stellen entsprechen einem Tangentialschnitt (Oberflächenschnitt) durch das *Berberis*-Blatt. Tangentialschnitte bieten auch in der That günstigere Gelegenheit, die Haustorien in Längsschnitten zu treffen, als Blattquerschnitte, da die Ernährungshyphen von *Ph. Berberidis* im Allgemeinen das Bestreben zeigen, die Schicht des Schwammparenchyms mehr minder senkrecht zu durchsetzen, die Haustorien also doch vorwiegend an solchen Stellen der Schwammparenchymzellen zu finden sind, welche in der Achse des Dickendurchmessers des Berberitzenblattes liegen; nur tritt bei Tangentialschnitten der missliche Umstand ein, dass die Ernährungshyphen leicht von ihren Haustorien abgerissen werden, und dürfte es sich deshalb empfehlen, solche Schnitte aus mit Paraffin durchtränktem Materiale herzustellen. Wie Fig. 6 zeigt, kommt es manchmal vor, dass die Endzelle nicht direct den Perforationsfortsatz austreibt, sondern zunächst einen kurzen, sich nicht abgliedernden, als Appressorium fungirenden Ast bildet, von dem aus erst die Durchbohrung der Schwammparenchymzelle erfolgt Der Protoplast der befallenen Wirthszelle verbleibt allem Anscheine nach verhältnissmässig recht lange am Leben; häufig kann man seinen Zellkern in unmittelbarer Nähe des Haustoriums beobachten (Fig. 3 und 7). Stirbt die Wirthszelle endlich ab, so geht nicht nur das Haustorium bald zu Grunde, sondern auch die ganze Ernährungshyphe; die todte Schwammparenchymzelle erscheint dann mehr minder tief gebräunt, die zu ihr führende Ernährungshyphe collabirt und gleichfalls, ganz oder wenigstens an ihrer Spitze, braun. Manchmal durchsetzt die Ernährungshyphe das Schwammparenchym seiner ganzen Dicke nach und dringt sogar theilweise in die Pallisadenschicht ein; doch wurde niemals die Ausbildung eines Haustoriums in einer Pallisadenzelle beobachtet. Erwähnenswerth ist es, dass nicht selten zwei Ernährungshyphen durch ein und dieselbe Spaltöffnung in das Blattinnere eindringen (Fig. 4); ebenso können in derselben Wirthszelle zwei Haustorien von zwei verschiedenen Ernährungshyphen ausgebildet werden.

Phyllactinia suffulta hat aus meist drei Zellen zusammengesetzte Ernährungshyphen (Fig. 8, 9, 11). Die erste Zelle, deren in der

Centralspalte steckender Fortsatz immer stark verengt erscheint, ist gleichmässig eiförmig aufgeblasen; ihr Längsdurchmesser liegt parallel der Epidermis und gleichzeitig auch in der Längsrichtung der Spaltöffnung (Fig. 8, 9, 11). Die zweite Zelle erscheint der ersten gleich oder ähnlich gebaut und liegt gleichfalls der Epidermis parallel oder hebt sich nur schwach von ihr in die Höhe weg ab. Erst die dritte, oft sehr lange Zelle, die wie bei *Ph. Berberidis* in ihrem oberen Theile an irgend einer Stelle das Haustorium entwickelt, dringt in schief aufsteigender Richtung in das Schwammparenchym ein. Trotzdem die Ernährungshyphe ihrer ganzen Länge nach meist in einer ganz bestimmten, durch die Längsrichtung der Spaltöffnung gegebenen Ebene liegt, bekommt man doch nur selten Blattquerschnitte, wie sie Fig. 8 darstellt, weil die Spaltöffnungen des *Corylus*-Blattes bezüglich ihrer Längsrichtung in allen möglichen Lagen vertheilt sind; dagegen kann man leicht den ganzen Verlauf der Ernährungshyphen an Tangentialschnitten verfolgen (Fig. 9 und 11). Die Endzelle der Ernährungshyphen zeigt an ihrer Spitze häufig kurze Seitenauszweigungen in wechselnder Zahl (Fig. 11, a und b), und bisweilen findet man an einer oder mehreren Stellen ein ganzes Büschel überaus feiner Fädchen ausstrahlen (Fig. 11, a); diese Ausgliederungen haben zweifellos die Aufgabe, eine feste Verbindung der Endzelle mit Schwammparenchymzellen zu ermöglichen, sie sind Appressorien. Die Haustorien (Fig. 8 bis 10) entsprechen in ihrer Ausbildung denen von *Ph. Berberidis.* Im Gegensatze zu *Ph. Berberidis* wurde beobachtet, dass ziemlich allgemein die Ernährungshyphe noch lange nach dem Absterben der Wirthszelle und des Haustoriums am Leben verbleibt.

Die Entwickelung eines intercellulären Hyphensystems bei *Phyllactinia* ist nur als specieller Fall des den übrigen Erysiphaceen zukommenden Ernährungsmodus anzusehen. Für die systematische Stellung der Gattung kann ihr nicht eine solche Bedeutung zukommen, dass sie uns etwa zwänge, *Phyllactinia* ganz aus der Familie der Erysiphaceen auszuscheiden; in der Entwickelung und Ausbildung der Perithecien und in verschiedenen anderen Verhältnissen stimmt ja *Phyllactinia* mit den übrigen Erysiphaceen im Wesentlichen überein. Wohl aber berechtigt sie uns, innerhalb der Familie selbst zwei Gruppen zu unterscheiden: die der Erysipheen und der Phyllactinieen. Die Gruppe der Erysipheen charakterisirt sich dann dadurch, dass die Haustorien von dem nur oberflächlich auf den befallenen Pflanzentheilen wuchernden Mycel ausschliesslich in den Epidermiszellen[1]) angelegt werden, ferner durch die derb gebauten, meist mehrere Conidien nach einander abschnürenden Conidienträger; als secundäres Merkmal kommt hierzu noch, dass die Ascussporen meist ungefärbt, nur bei wenigen Arten schwach gelblich sind. Zu den Erysipheen gehören nach Ausschluss von *Phyllactinia* alle einheimischen Gattungen, also *Erysiphe, Sphaerotheca, Microsphaera, Podosphaera* und *Uncinula*, und wahrscheinlich auch die amerikanischen Gattungen *Pleochaete, Er sibella* und *Saccardia*. Die Phyllactinieen, bisher nur durch *Phyllactinia* vertreten, zeichnen sich aus durch die Ausbildung eines intercellulären Ernährungsmycels und durch die zartgebauten, nur eine Conidie entwickelnden Conidienträger[1]); der Inhalt des Ascus sowie später der der Sporen ist durch gelbe Oeltropfen gefärbt.

---

[1] Wie sich die Sache bei *Podosphaera Bresadolae* verhält, ist allerdings erst noch zu untersuchen. Wichtig wäre ferner eine entscheidende Untersuchung darüber, ob nicht, wie schon DE BARY muthmasst (Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Pilze, I, 3, S. 25, bei manchen Arten ein Ueberwintern des Mycels innerhalb der Wirthspflanze statt hat.

Botanisches Institut der Universität Graz.

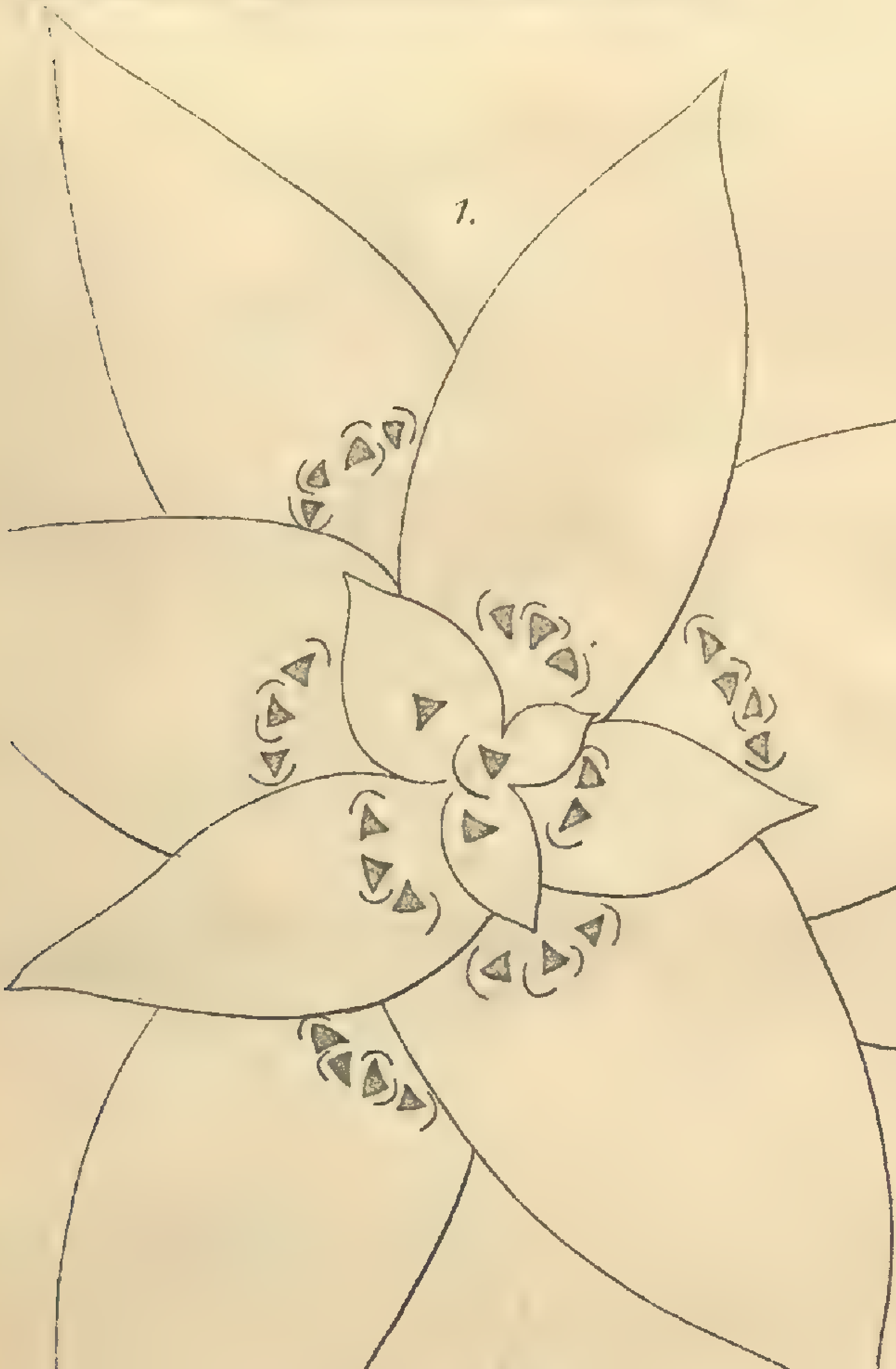
Erklärung der Abbildungen.

Vergr. bei Fig. 1 und 2 = 270, bei Fig. 3—11 = 500.

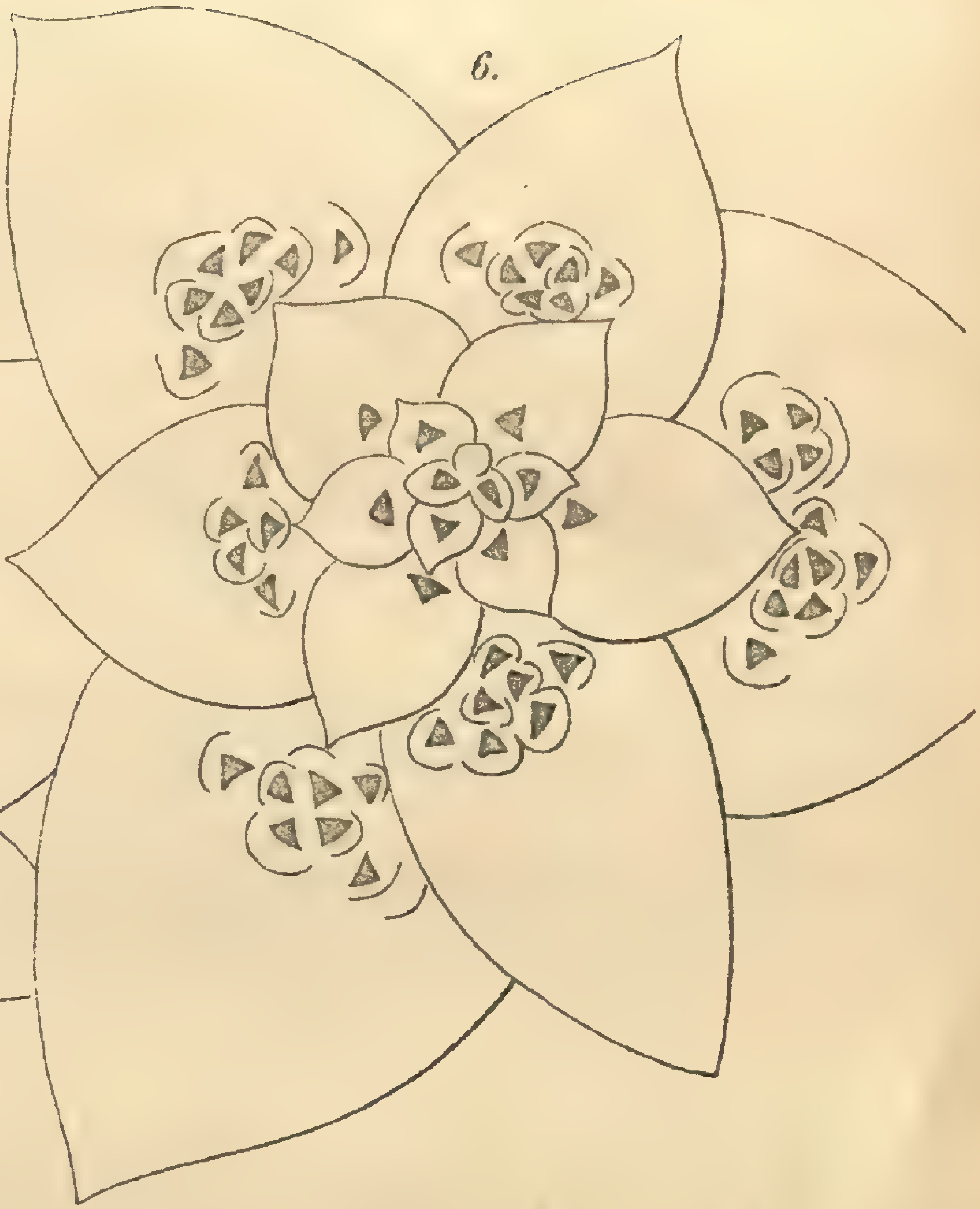
Fig. 1. Perithecien-Anhängsel von *Phyllactinia suffulta*.
„ 2. „ „ „ „ *Berberidis*.
„ 3—7. Intercelluläre Ernährungshyphen und Haustorien von *Phyllactinia Berberidis*; Fig. 3—5 entspricht Querschnitten, Fig 6 und 7 Tangential-(Oberflächen-)schnitten durch das Blatt von *Berberis vulgaris*.
„ 8—11. Intercelluläre Ernährungshyphen und Haustorien von *Phyllactinia suffulta*; in Fig. 8 aus einem Querschnitte, in Fig. 9 11 aus Tangentialschnitten durch das Blatt von *Corylus Avellana*.
h = Haustorium, *z* = Zellkern der Wirthszelle.
Fig. 11, b. Das Ende der Ernährungshyphe der Fig. 11, a in anderer Ansicht. Das Nähere über die Fig. 3—11 vergleiche man im Texte.

---

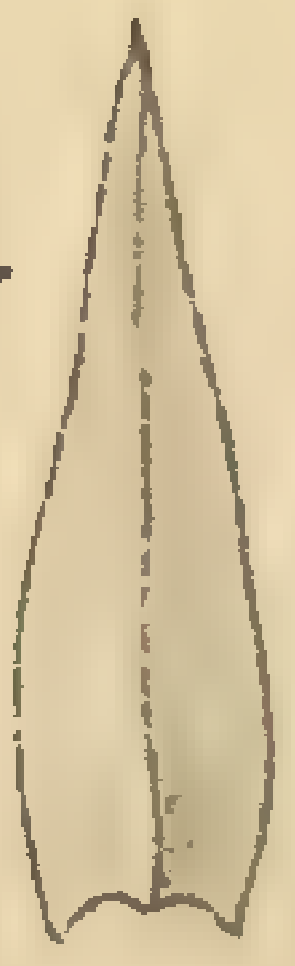
1) Die Conidienträger bedürfen aber einer erneuten Untersuchung; in neueren Fachwerken ist von ihnen meistens keine Rede.



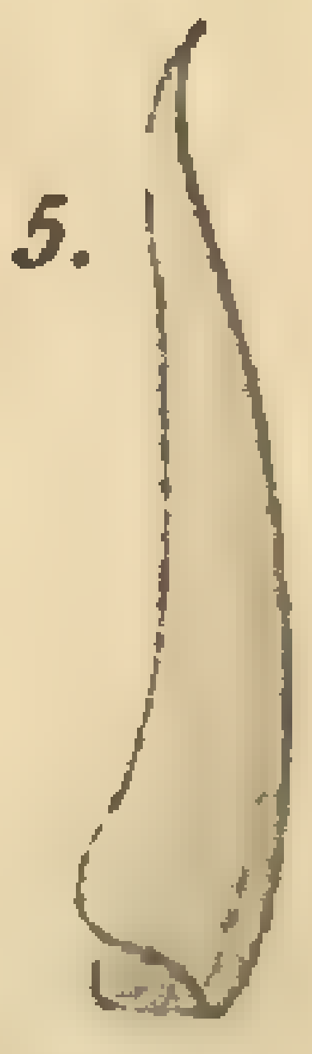
1.



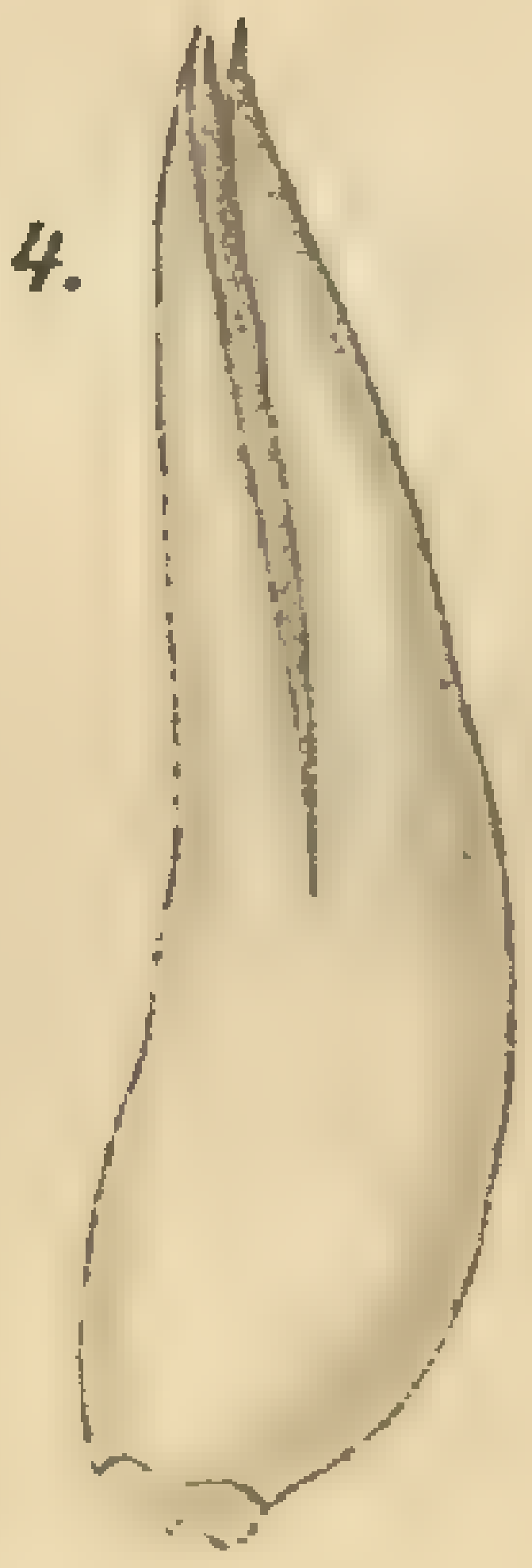
6.



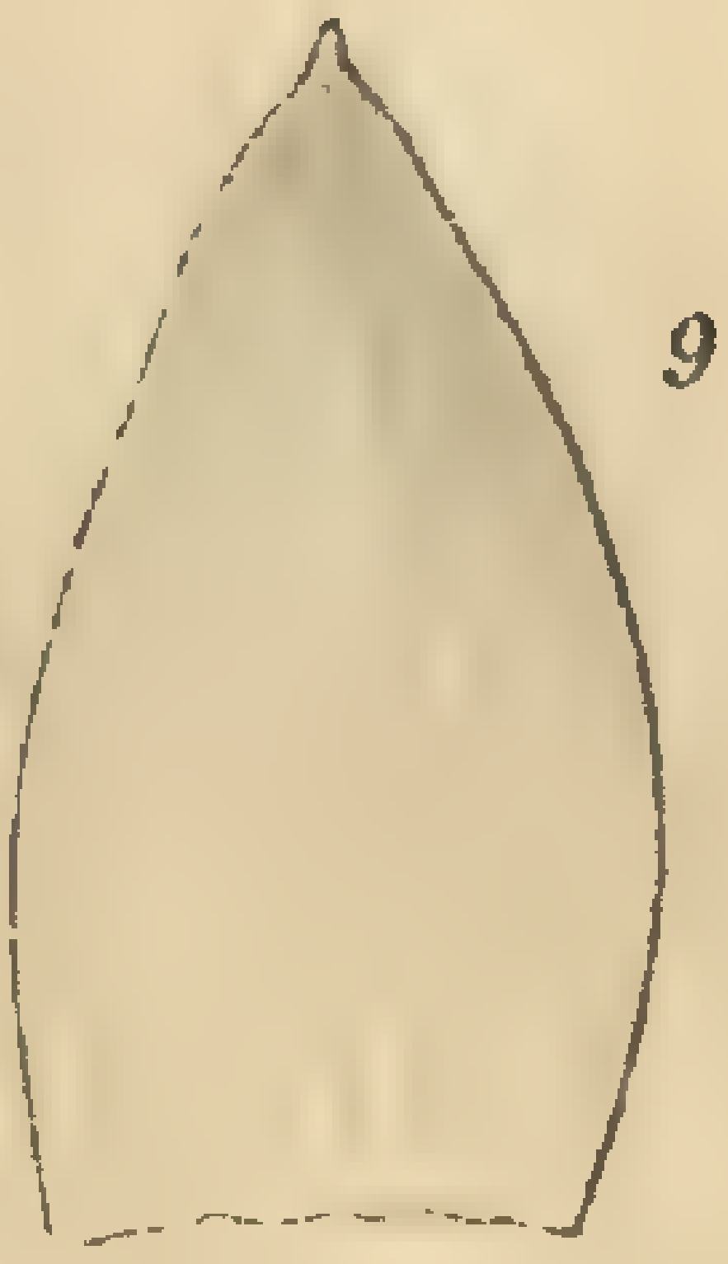
3.



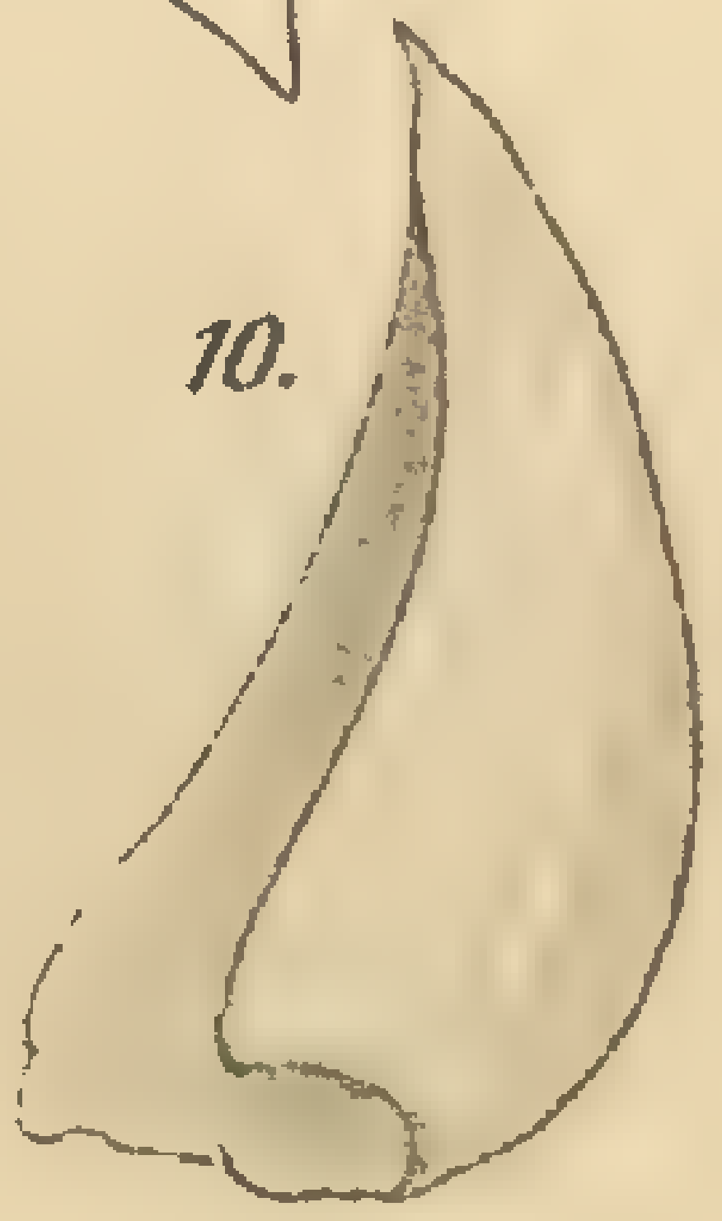
5.



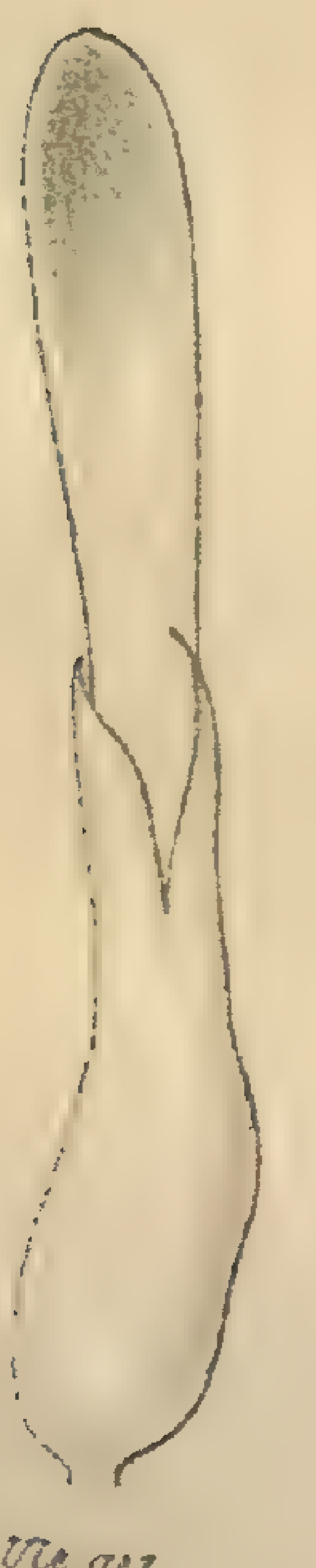
4.



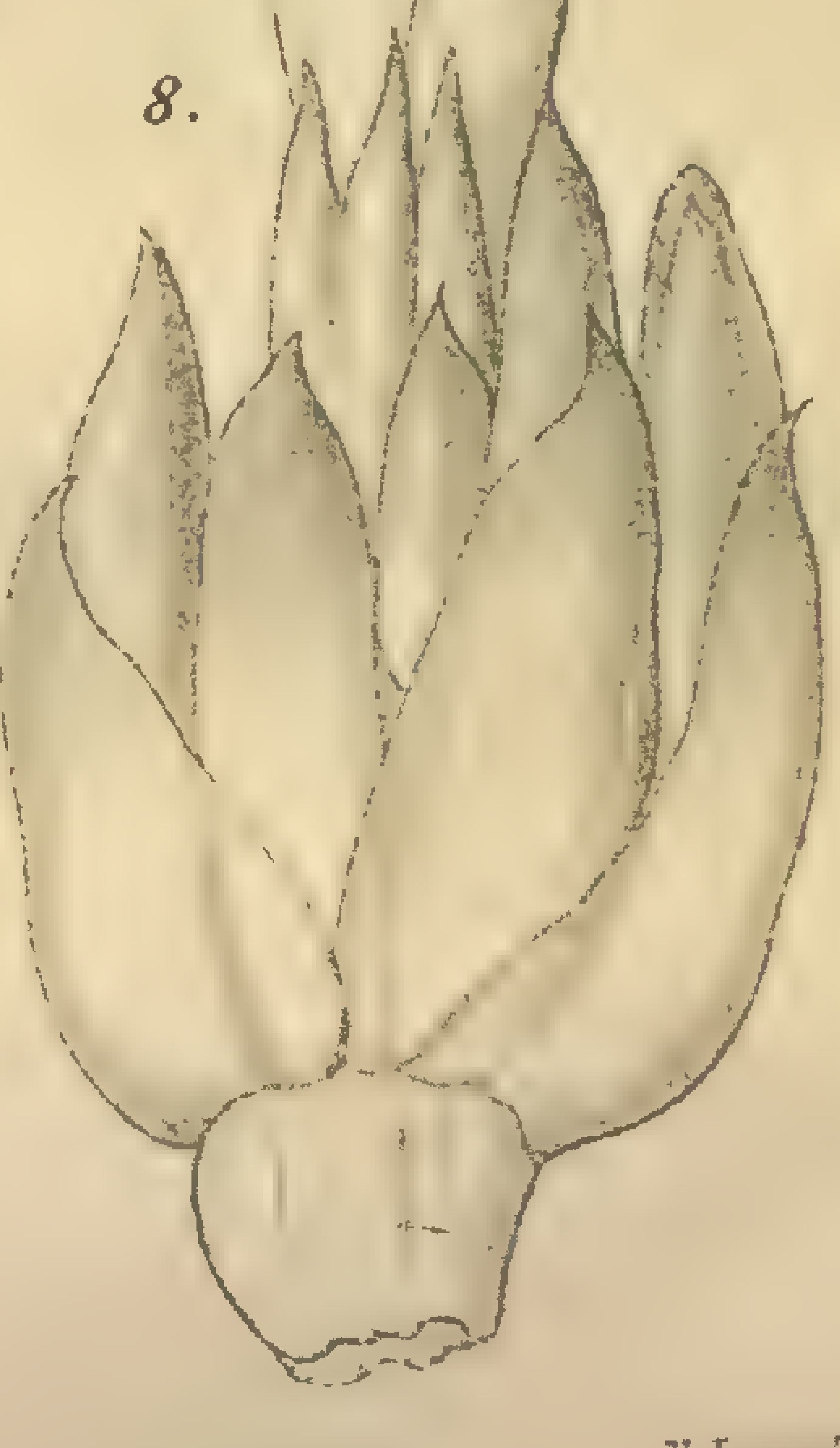
9.



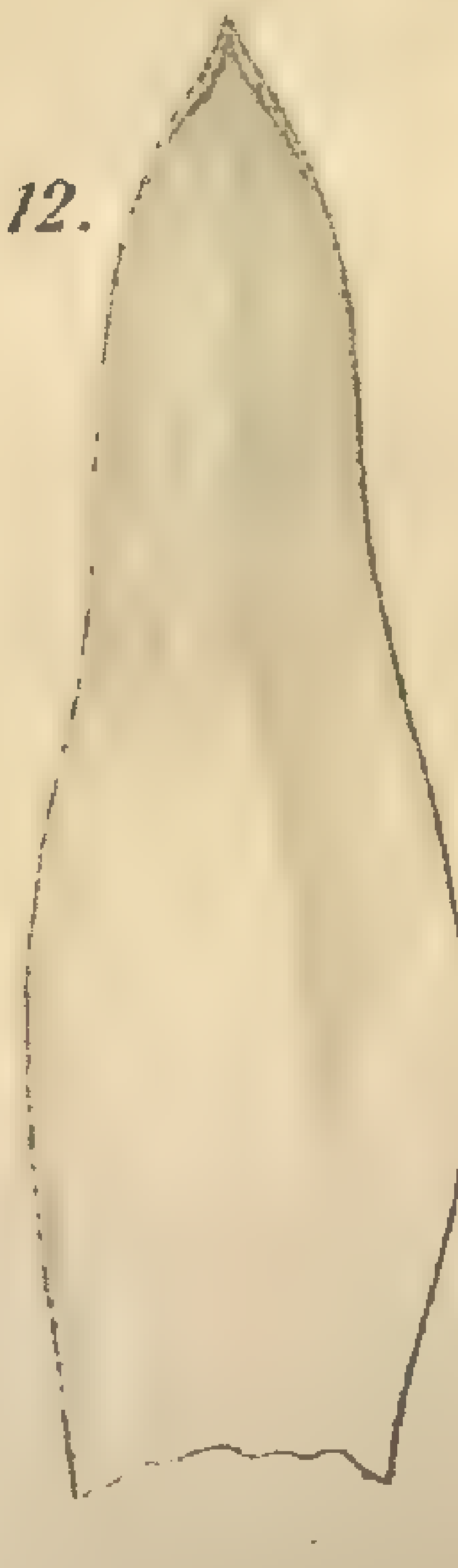
10.



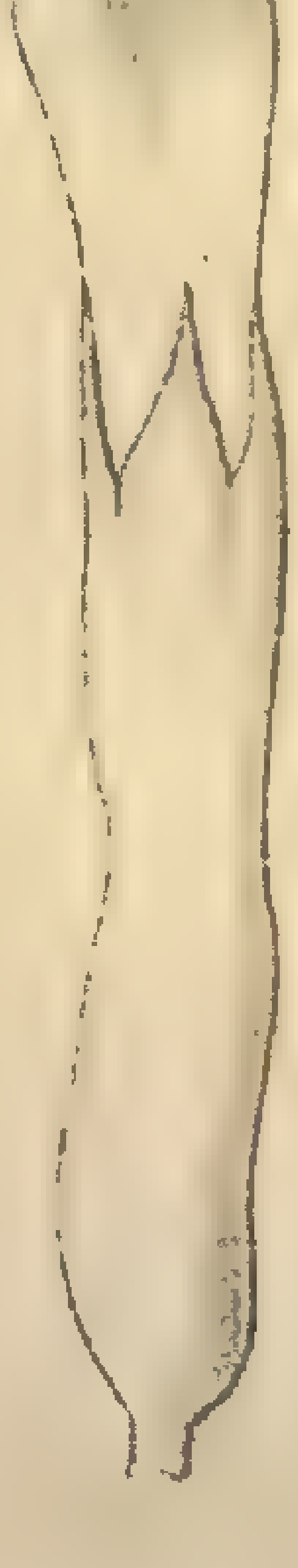
2.



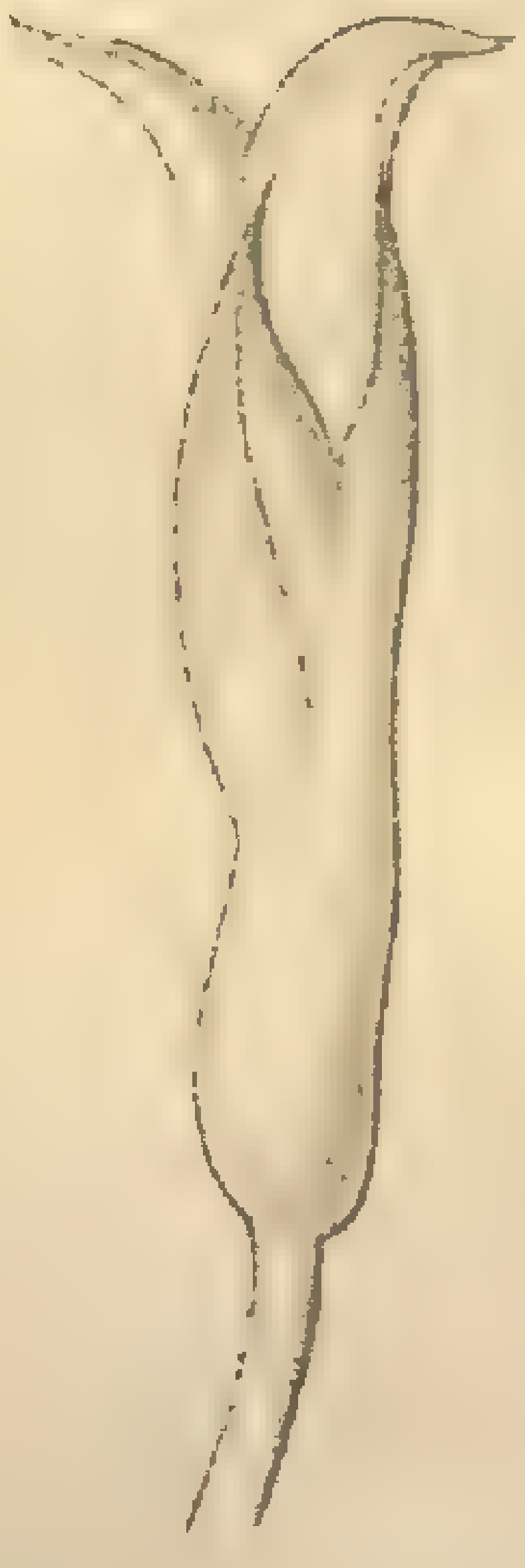
8.



12.

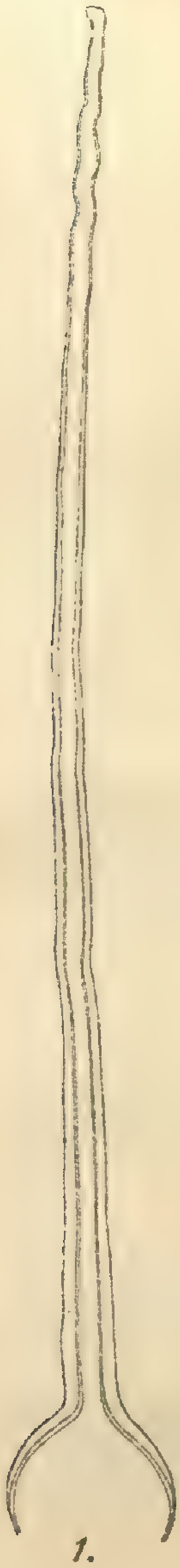


7.

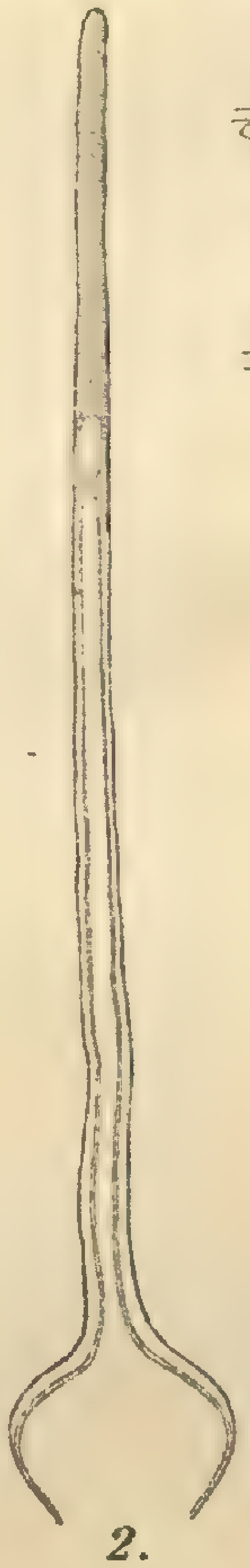


11.

E Ule gez. *E Laue lith.*

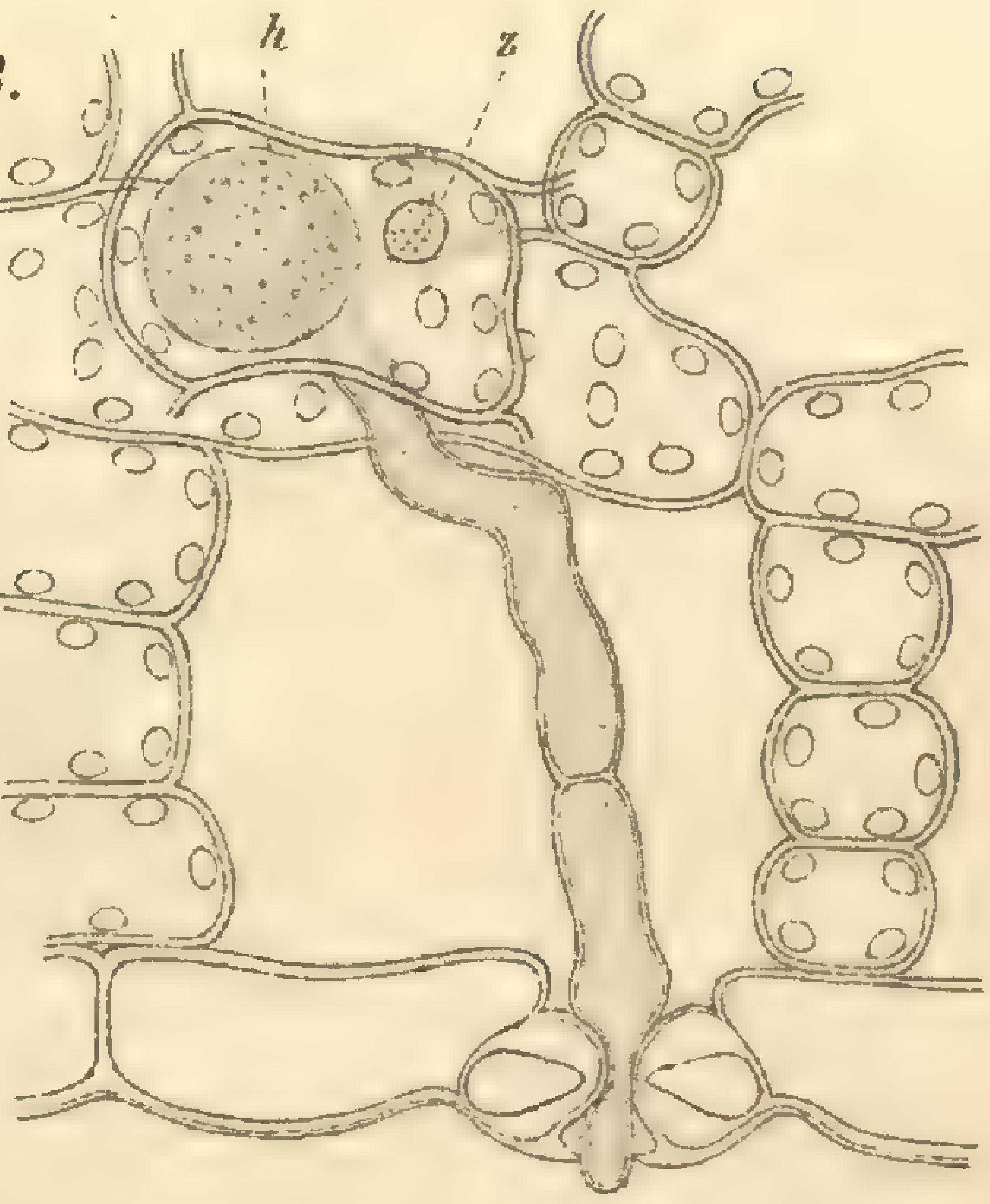


1.

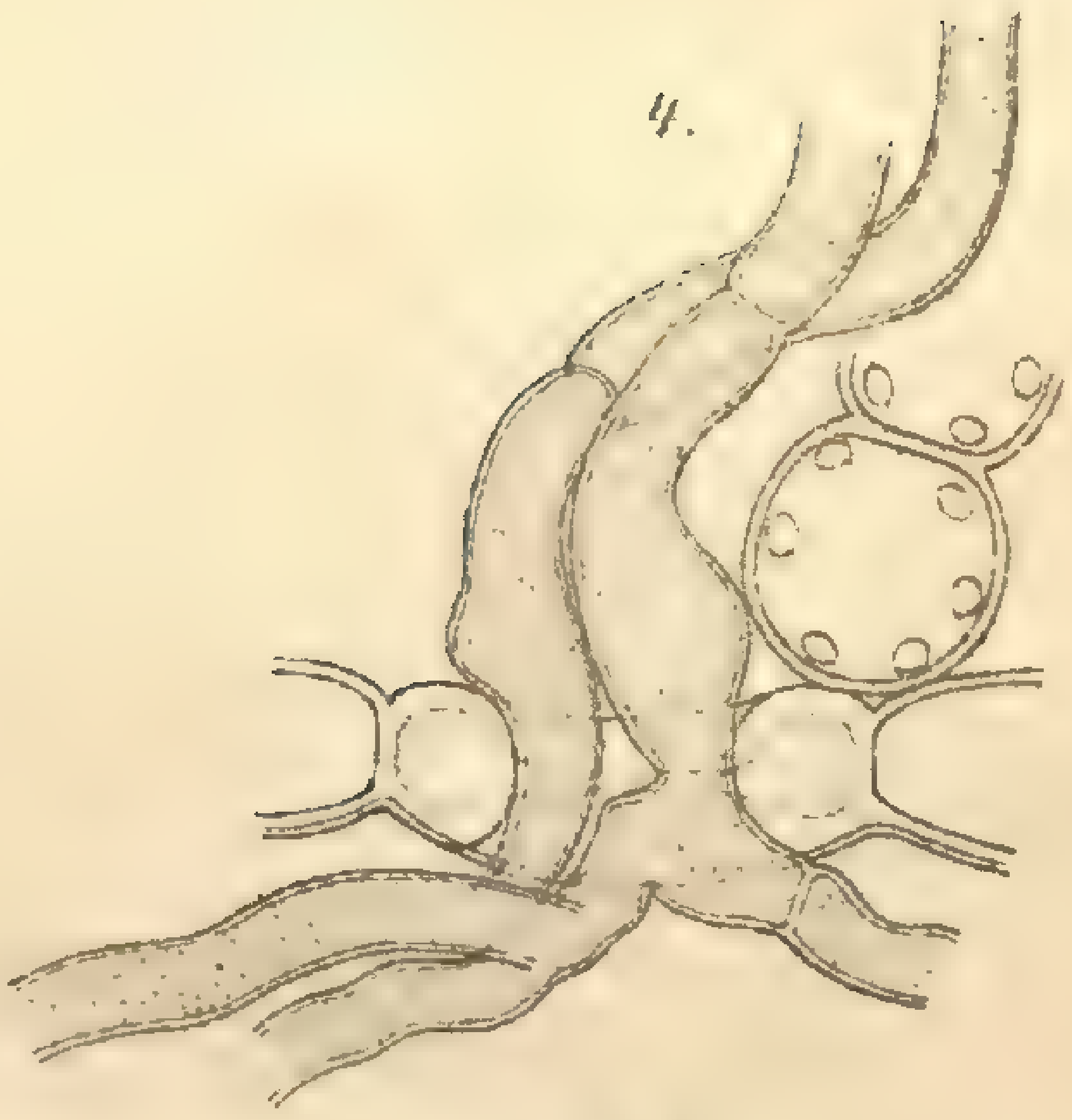


2.

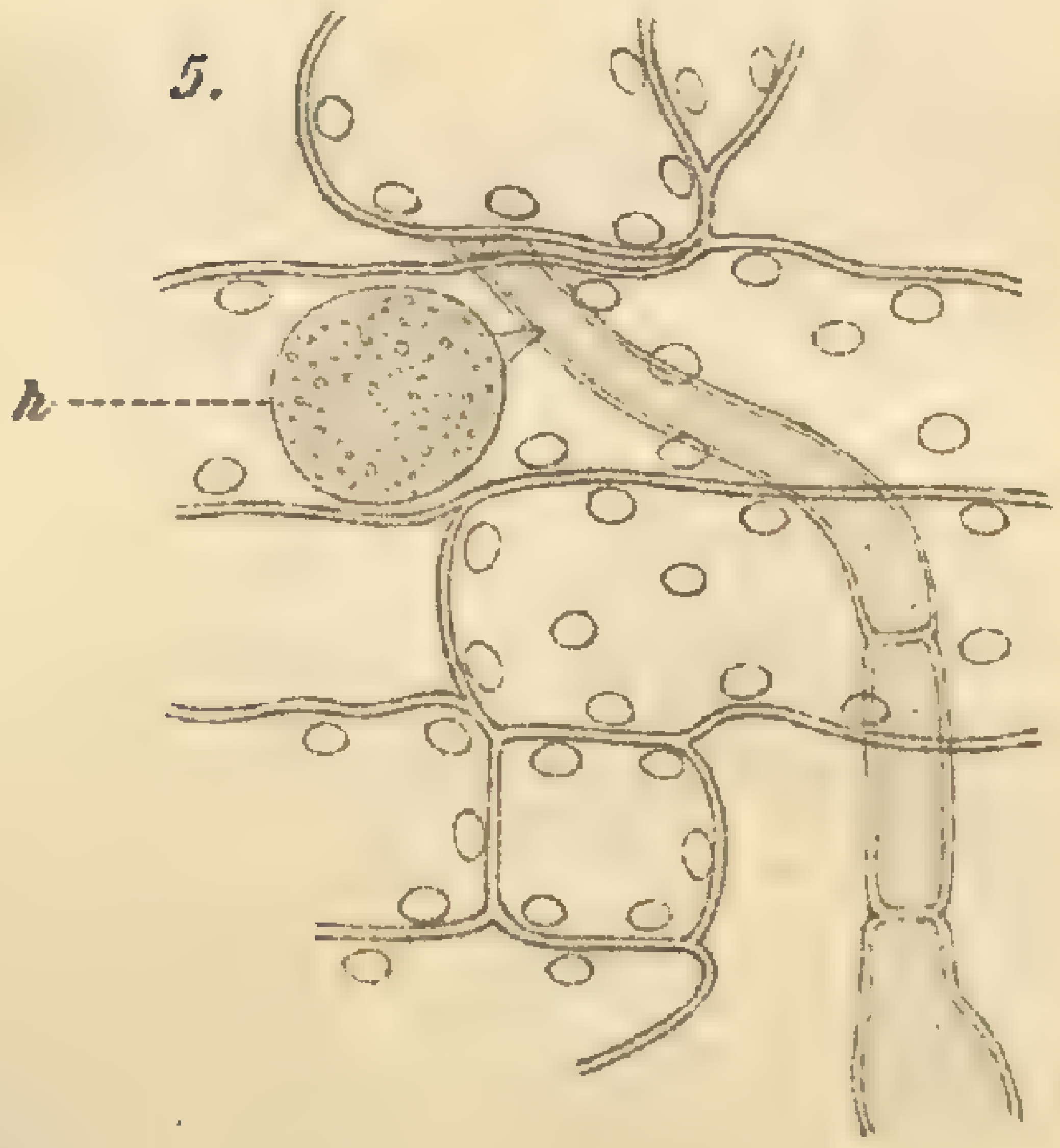
3.



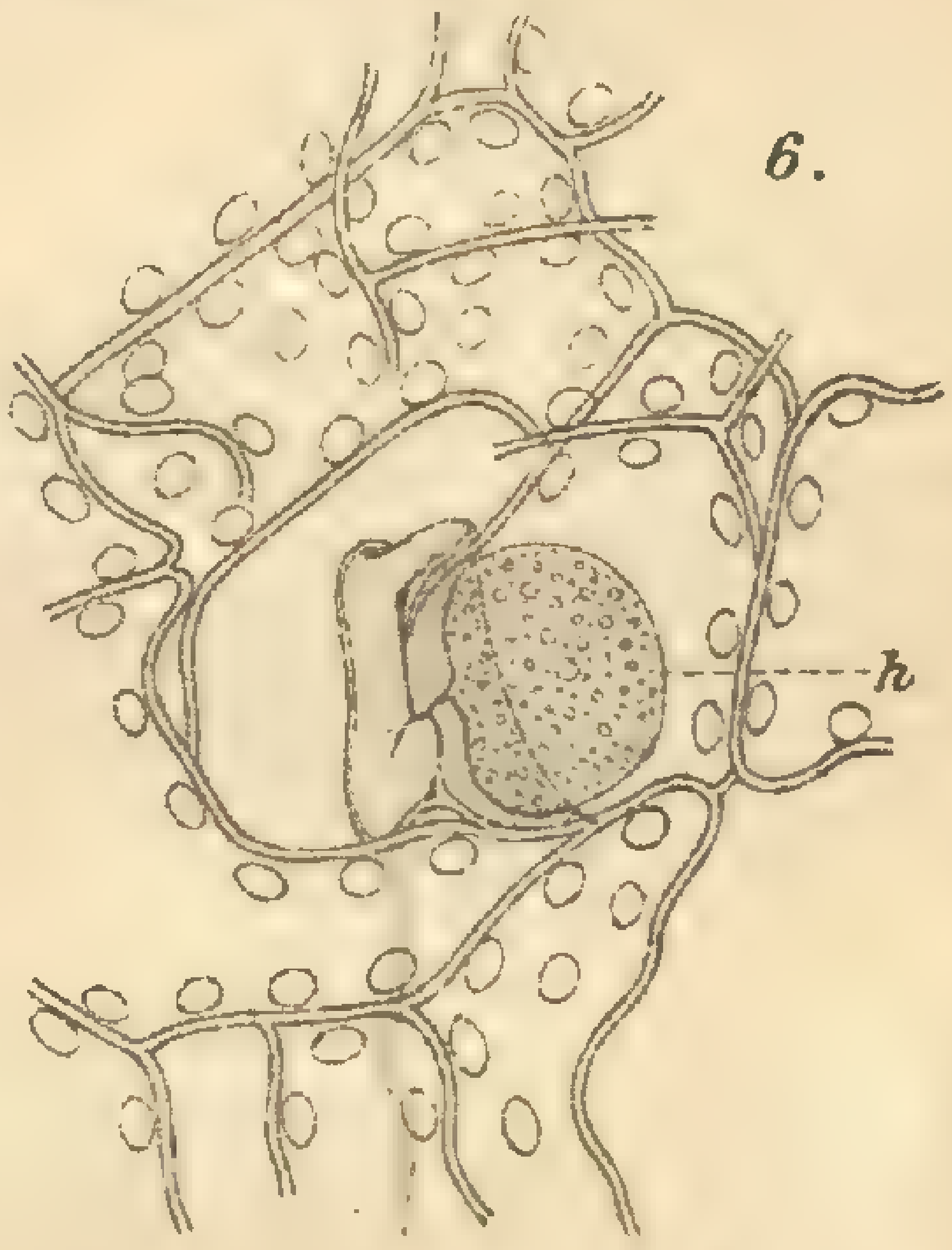
4.



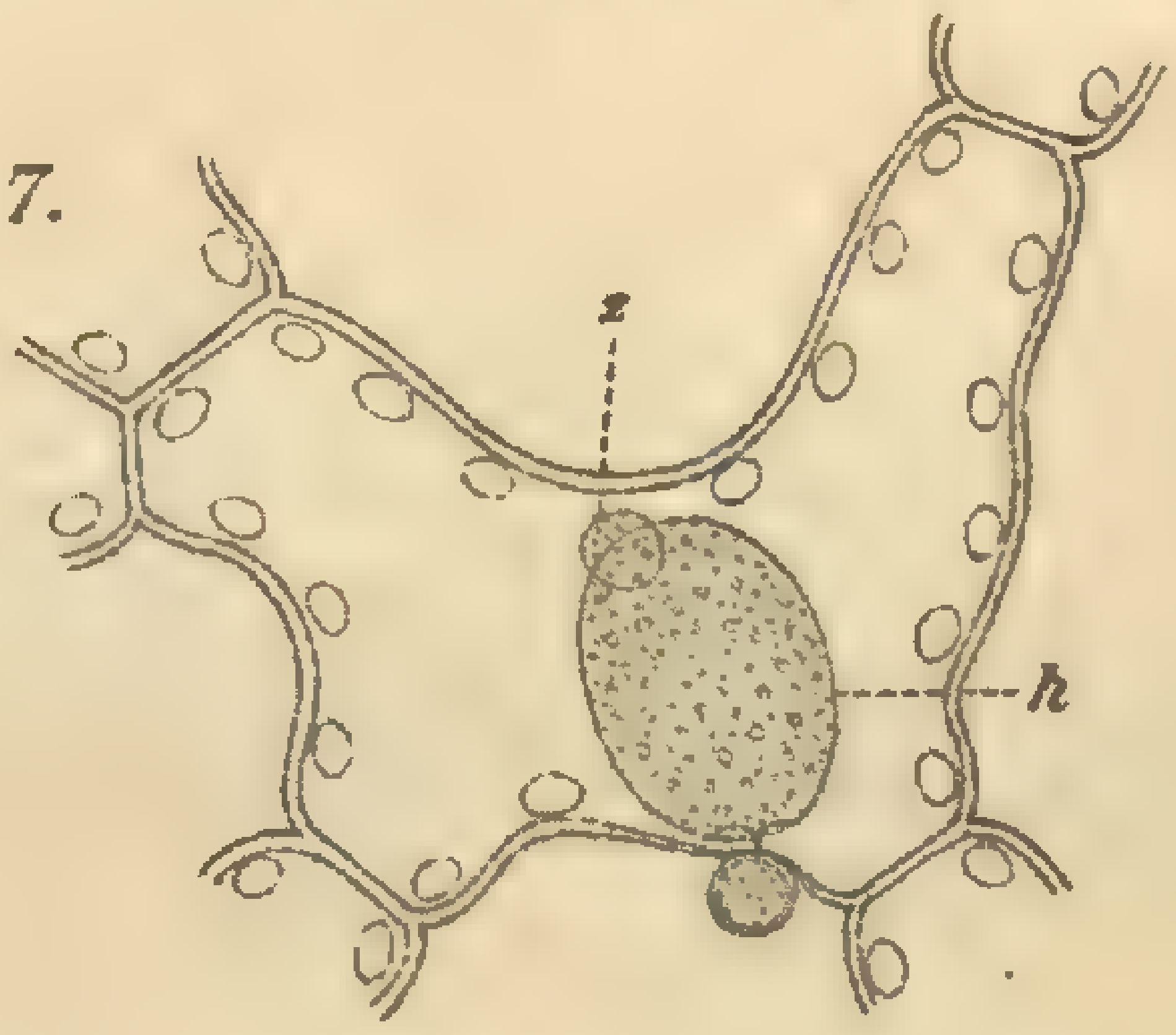
5.



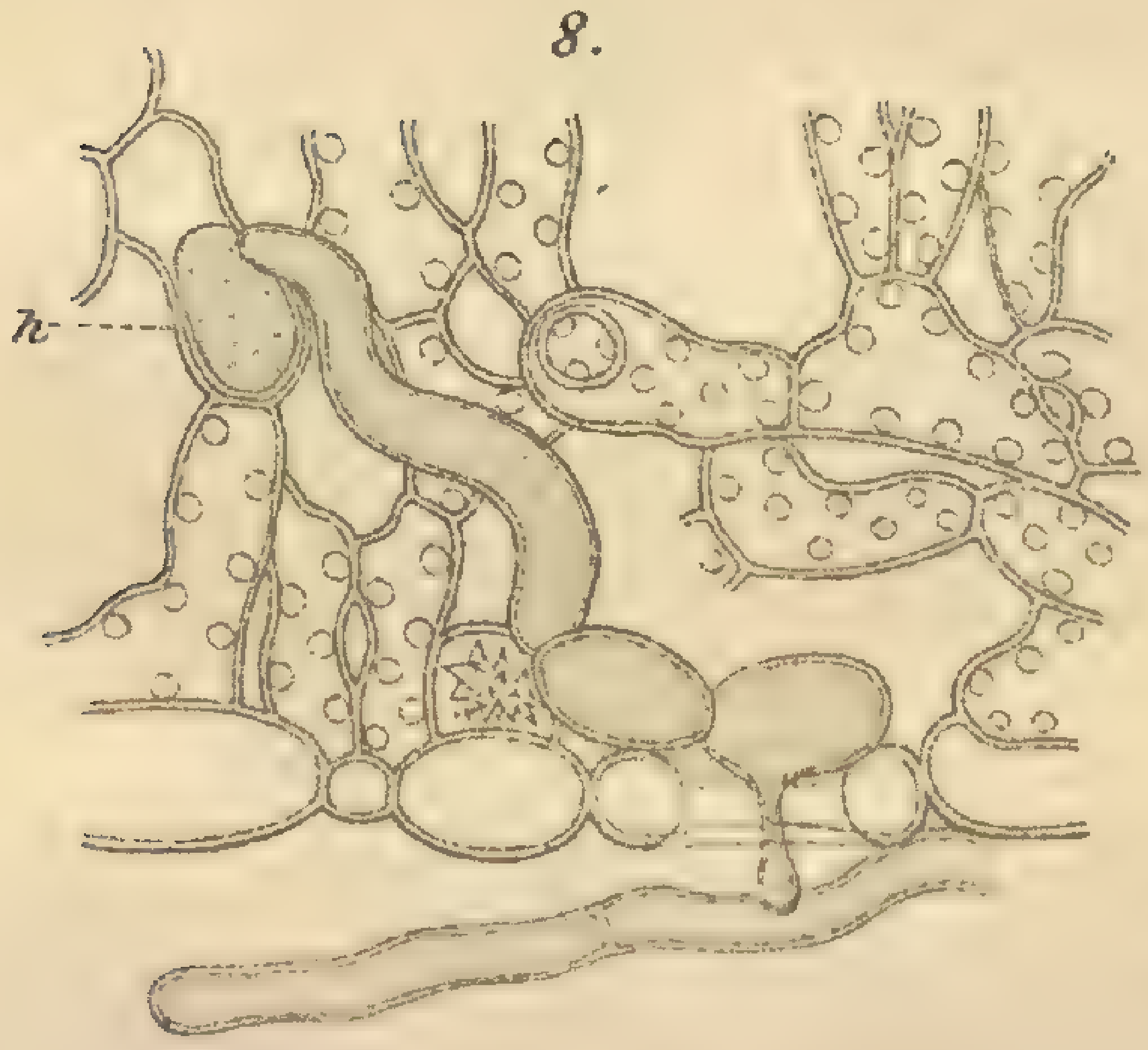
6.



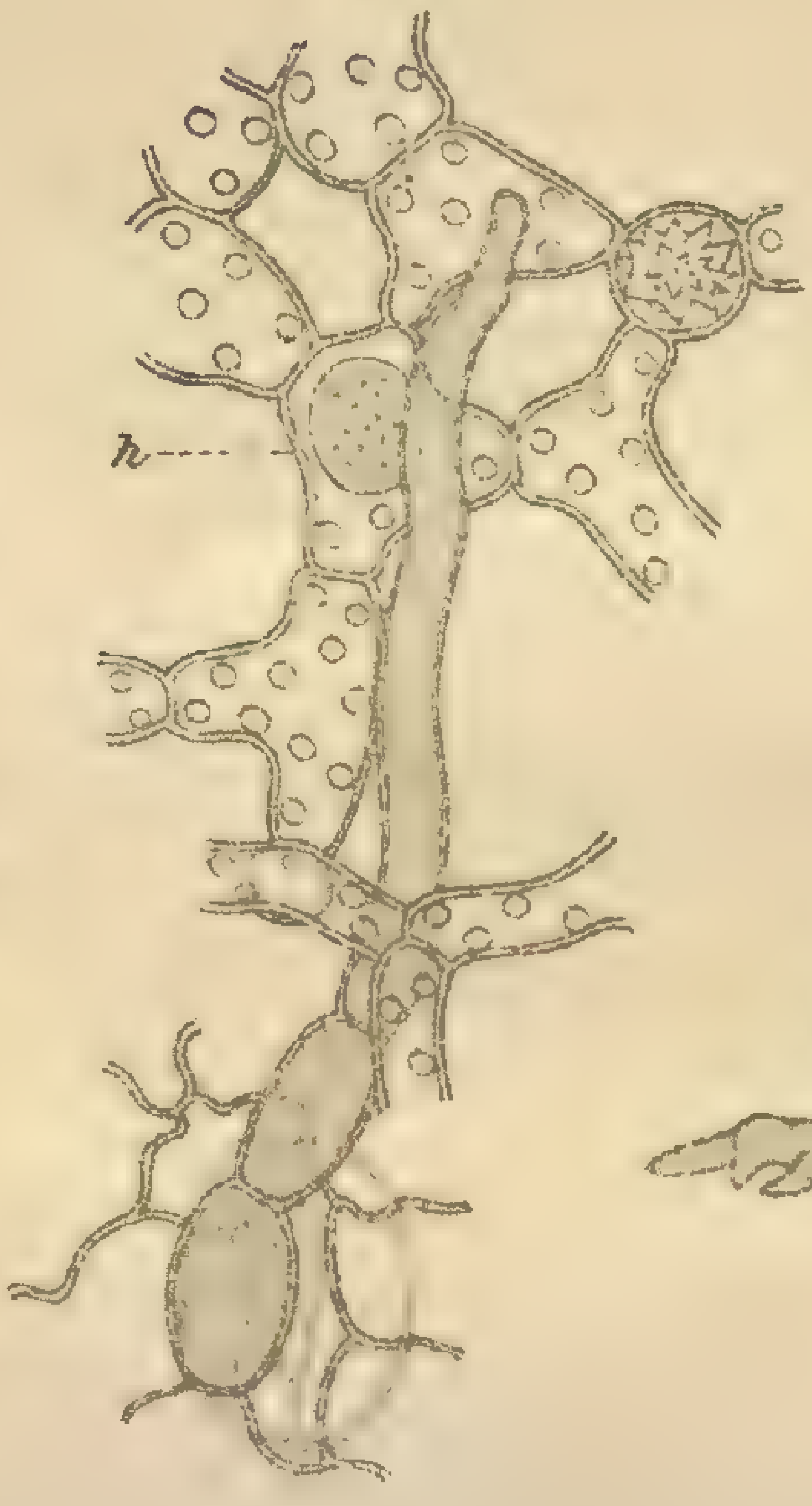
7.



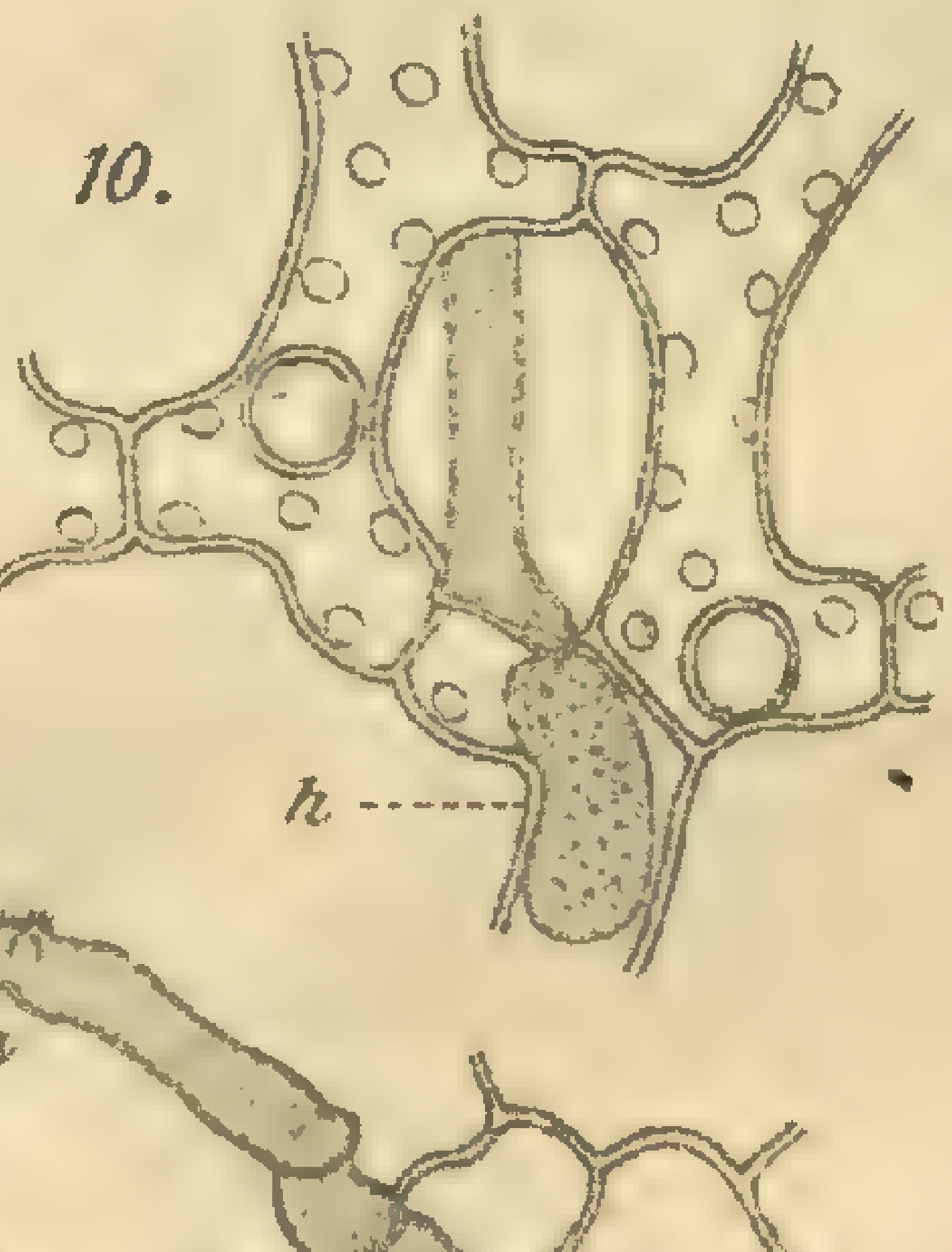
8.

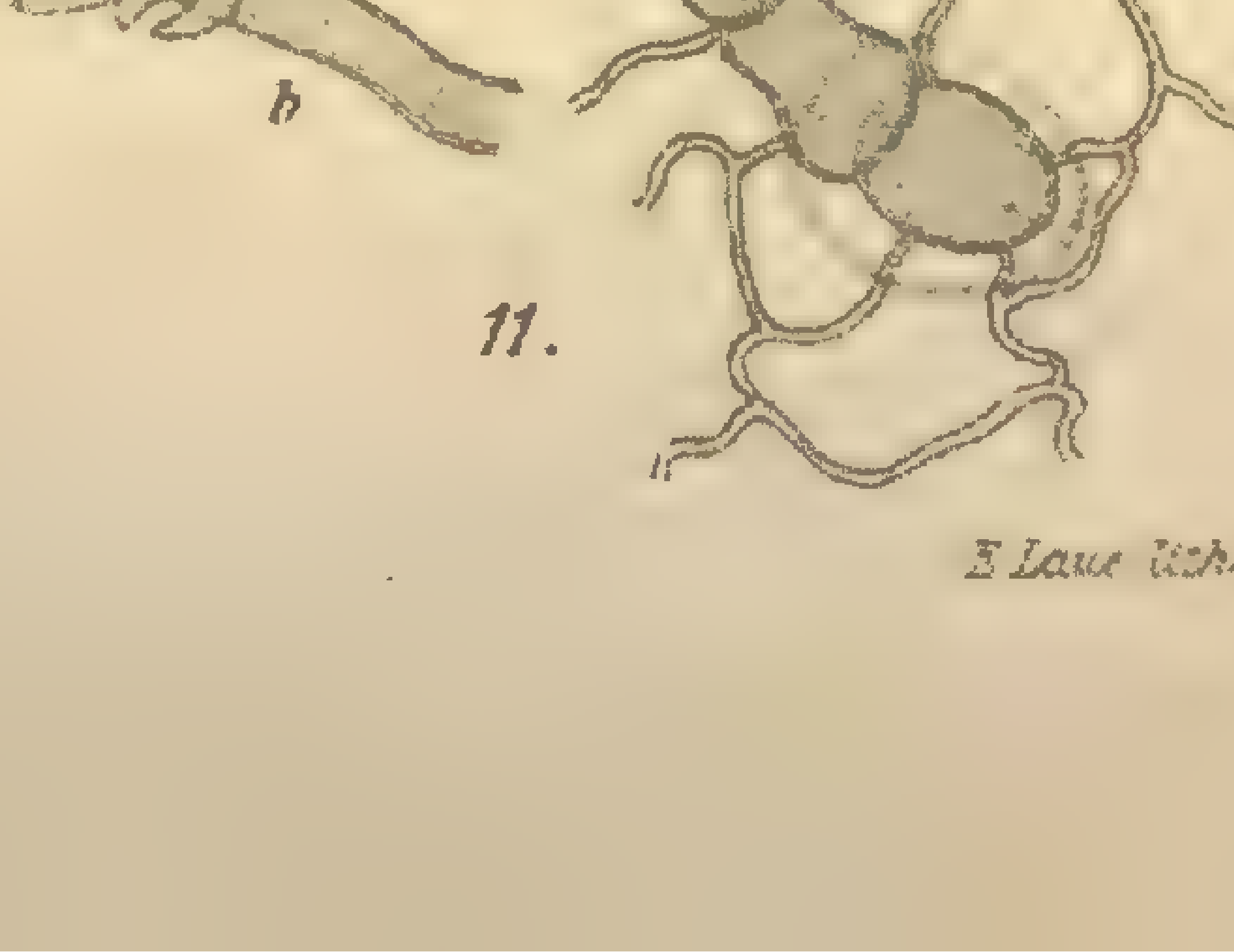


9.



10.





11.

E. Palla gez. E. Laue lith.

Es wird gebeten, alle wissenschaftlichen Zusendungen **mit genauer Angabe der Adresse des Absenders** an den Vorsitzenden der wissenschaftlichen Sitzungen in Berlin für das Jahr 1899, Herrn Prof. Dr. **L. Kny**, Wilmersdorf bei Berlin, Kaiser-Allee 92/93, zu richten.

Die wissenschaftlichen Sitzungen finden mit Ausnahme der Monate August und September am letzten Freitag jeden Monats Abends 7 Uhr statt.

☞ Sämmtliche Mittheilungen für die Berichte müssen spätestens **acht Tage vor der Sitzung,** für welche sie bestimmt sind, dem Vorsitzenden **vollständig druckreif** im Manuscript — **die Tafeln genau im Format** (12/18 *cm*) — eingereicht werden. **Die Mittheilungen sollen der Regel nach den Umfang von 8 Druckseiten nicht überschreiten.** (Reglement § 19.) Die Aufnahme von Mittheilungen, welche in nicht correctem Deutsch abgefasst sind, muss wegen der daraus entstehenden Unzuträglichkeiten beanstandet werden. Die Beanstandung betrifft auch Arbeiten, welche Diagnosen in nicht correctem Latein enthalten. Es wird gebeten, im Manuscript nur eine Seite zu beschreiben und am Kopfe desselben die Anzahl der gewünschten Sonderabdrücke anzugeben.

Die Verantwortlichkeit für ihre Mittheilungen tragen die Verfasser selbst.

Alle auf die Redaction der Berichte bezüglichen Schriftstücke, Correcturen etc. sind zu senden an Herrn Prof. Dr. C. Müller, Charlottenburg, Kaiser Friedrichstr. 35, II. Ein directer Verkehr zwischen den Autoren und der Druckerei findet nicht statt.

Vorstand und Commissionen der Gesellschaft für das Jahr 1899.

Für die General-Versammlung: Schwendener, Präsident; Haberlandt, Stellvertreter.

Für die wissenschaftlichen Sitzungen in Berlin: Kny, Vorsitzender; Engler, erster Stellvertreter; Wittmack, zweiter Stellvertreter; Frank, erster Schriftführer; Köhne, zweiter Schriftführer; Urban, dritter Schriftführer.

Schatzmeister: O. Müller.

Redactions-Commission: Engler, Frank, Köhne, Urban, Ascherson, Magnus, Reinhardt.

Commission für die Flora von Deutschland: Freyn, Graebner, Haussknecht, Luerssen, Schube.

Geschäftsführender Secretär: C. Müller.

Alle Geldsendungen, sowie die auf das Bezahlen der Jahresbeiträge bezüglichen Schriftstücke, werden franco an den Schatzmeister, Herrn Dr. O. Müller, Berlin W., Köthenerstr. 44 pt., erbeten. Der Beitrag beträgt **für ordentliche berliner Mitglieder Mk. 20, für auswärtige ordentliche Mk. 15, für alle ausserordentlichen Mitglieder Mk. 10.** Alle event. Reclamationen, die Versendung der Berichte und Sonderabdrücke betr., sind **innerhalb sechs Monate nach Abschluss des betreffenden Bandes** direct an die Verlagshandlung, Gebr. Borntraeger, Berlin SW. 46, Schönebergerstr. 17a, zu adressiren. Adressenänderungen sowie alle das Mitgliederverzeichniss betreffenden Berichtigungen oder sonstige geschäftliche Mittheilungen bittet man an Herrn Prof. Dr. C. Müller, Charlottenburg, Kaiser Friedrichstr. 35, II. zu senden.

Sonderabdrücke aus unseren Berichten

unterliegen folgenden Bestimmungen:

1. Jeder Autor erhält **50 Sonderabdrücke mit Umschlag brochirt kostenfrei** geliefert.
2. Für Mehrabzüge wird, sofern die Bestellung der Ueberzahl vor der letzten Correctur erfolgt, die Berechnung nach folgendem Tarif durchgeführt:

1.	für jeden verwandten Bogen Papier zum Text	2 Pfennige
2.	für jede schwarze Tafel einfachen Formates .	5 „
3.	bei mehrfarbigen Tafeln für jede Farbe pro Tafel mehr	3 „
4.	bei Doppeltafeln pro Tafel mehr	2 „
5.	Buchbinderlohn für jeden Abdruck	1,35 „
6.	für jeden Umschlag	1,5 „
7.	für einen besonderen Titel auf dem Umschlage, falls ein solcher gewünscht wird	3 Mark.

Pfennige, welche durch 5 nicht theilbar sind, werden nach oben auf 5 abgerundet.

Farbstoffe, Reagentien

für Mikroskopie und Bakteriologie

gewissenhaft nach Angabe der Autoren.

Dr. G. Grübler & Co., Leipzig.

Centralstelle für mikr.-chem. Bedarf.

Preislisten gratis und franco.

Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin SW. 46., Schönebergerstr. 17a.

Soeben erschien:

Deutscher Botaniker-Kalender für 1899

herausgegeben

von

P. Sydow.

In Leinwand geb. 3 Mk.

Gegen postfreie Einsendung des Betrages erfolgt die Zusendung postfrei.

Emil Laue

Prinzenstrasse 101. * BERLIN S. * Prinzenstrasse 101.

Lithographische Anstalt

für

naturwissenschaftliche, speciell

botanische und medicinische Arbeiten.

Diesem Hefte liegt bei: **Ein Prospect von Gebrüder Borntræger, Verlagsbuchhandlung in Berlin, betr. Carus Sterne, Werden und Vergehen. Vierte Auflage.**

Druck von Gebr. Unger in Berlin, Bernburger Str. 30.

BAND XVII. JAHRGANG 1899. HEFT 3.

BERICHTE

DER

DEUTSCHEN BOTANISCHEN GESELLSCHAFT.

GEGRÜNDET AM 17. SEPTEMBER 1882.

SIEBENZEHNTER JAHRGANG.

HEFT 3.

MIT TAFEL VI—VII.

AUSGEGEBEN AM 26. APRIL 1899.

BERLIN.
GEBRÜDER BORNTRÆGER.
1899.

Inhaltsangabe zu Heft 3.

Seite
Sitzung vom 30. März 1899 73

Mittheilungen:

10. C. Wehmer: Entgegnung auf die „Berichtigung" von B. Frank, Monilia fructigena betreffend 74
11. Ernst Küster: Ueber Derbesia und Bryopsis. (Mit Tafel VI) 77
12. Hugo de Vries: Ueber Curvenselection bei Chrysanthemum segetum. (Mit Tafel VII) 84
13. C. Steinbrinck: Ueber elastische Schwellung (Entfaltung) von Geweben und die muthmassliche Saugwirkung gedehnten Wassers 99
14. P. Magnus: Ueber die Gattung Uropyxis Schroet. . . . 112

Nächste Sitzung der Gesellschaft in Berlin:

Freitag, den 28. April 1899,

Abends 7 Uhr,

im Hörsaale des botan. Museums im kgl. botan. Garten

Grunewald-Strasse 6/7.

Sitzung vom 30. März 1899.

Vorsitzender: Herr L. KNY.

Als ordentliche Mitglieder sind vorgeschlagen die Herren:

Grüttenfien, Otto, Buchhändler in **Elberfeld,** Herzogstr. 33 (durch OTTO MÜLLER und P. MAGNUS),

Keissler, Karl R. von, Dr. phil., Demonstrator am Museum der k. k. Universität in Wien, **Wien XIII,** Cumberlandstr. 10 (durch OTTO MÜLLER und P. MAGNUS),

Magnus, Werner, stud. phil. in **Berlin** (durch S. SCHWENDENER und P. MAGNUS),

Neger, Dr. phil., in **Wunsiedel** (durch L. RADLKOFER und H. SOLEREDER),

Richter, Oswald, stud. phil., Assistent am pflanzenphysiologischen Institute der Deutschen Universität in **Prag** (durch H. MOLISCH und A. NESTLER),

Rosenberg, O., cand. phil. in **Stockholm,** Stockholms Högskola (durch B. JÖNSSON und G. LAGERHEIM),

Schellenberg, H. C., Dr. phil. in **Zürich IV,** Strickhof (durch S. SCHWENDENER und O. REINHARDT).

Zu ordentlichen Mitgliedern sind proclamirt die Herren:

Bohlin, Knut, Licentiat in **Stockholm,**

Rompel, Dr. **Josef,** in **Valkenburg** (Holland).

Herr GRÜSS legte einige interessante Fossilreste aus den tertiären Thonen von Bilin vor.

Mittheilungen.

10. C. Wehmer: Entgegnung auf die „Berichtigung“ von B. Frank, Monilia fructigena betreffend.

Eingegangen am 23. März 1899.

In Heft 1 des laufenden Jahrganges dieser Berichte versucht FRANK[1] meine Darstellung[2] hinsichtlich seines Antheils an der *Monilia*-Frage zu bemängeln. Ich muss darauf kurz erwidern, weil FRANK seine Auslassung als „Berichtigung“ überschreibt, somit den Eindruck erweckt, als ob ich unrichtig dargestellt hätte. Das ist keineswegs der Fall. Es kann also auch nichts „berichtigt“ werden.

Zunächst verwahrt sich derselbe dagegen, dass er seinerzeit die *Monilia*-Erkrankung der Kirschzweige als Frostwirkung erklärt hätte und sagt: „Nicht von uns[3], sondern von anderer Seite wurde damals die Erkrankung als Frostwirkung gedeutet und wir mussten zugeben, dass unter diesen Umständen ein Beweis für *Monilia* nicht da war und dass die Ansicht von der Frostwirkung sich aufrecht halten konnte“ (S. 40).

Dem gegenüber citire ich einfach die darauf bezügliche, ganz anders klingende Stelle aus FRANK's im Jahre 1896 erschienenen „Pflanzenkrankheiten“ (2. Aufl. II. Bd., S. 361), die auch meiner Darstellung zu Grunde lag. Es heisst da u. a.: . . . „diese Thatsachen dürften immer noch kein hinreichender Grund sein, den Pilz zu den Parasiten zu rechnen. Ich fand ihn auch bereits im Frühling auf Kirschbäumen und zwar sehr häufig fructificirend an Blüthenstielen und Blättern, welche durch einen Frost getödtet worden waren, also wohl ebenfalls secundär, selbst in die ein- und wenigjährigen Zweige liess sich sein Mycelium manchmal in der Rinde verfolgen; jedoch nur da, wo durch Frostwirkung Rinde und Cambium gebräunt und todt waren. Häufig war daselbst Gummifluss eingetreten . . . Auf lebende Blüthen und Blattstiele des Kirschbaumes ausgesäete Sporen sah ich zu langen Keimschläuchen auskeimen, welche jedoch nur auf der Oberfläche der Epidermis hinwuchsen, ein Eindringen in dieselben nicht erkennen liessen.“

---

[1] „Berichtigung zu C. WEHMER, *Monilia fructigena* Pers.“ Heft 1, S. 40—42.

[2] *Monilia fructigena* Pers (= *Sclerotinia fr.* m.) und die *Monilia*-Krankheit der Obstbäume“. Diese Berichte 1898, S. 298—307, mit 1 Tafel.

[3] Im Original nicht gesperrt gedruckt; ebenso weiterhin.

Einen Zweifel an der Auffassung **Frank**'s lässt diese Angabe nicht übrig, sie ist deutlich genug; wenn er dieselbe ganz neuerdings geändert hat und nunmehr der gegentheiligen Ansicht beistimmt, so ist dass eine Sache für sich und kommt zunächst gar nicht in Frage. In meiner Darlegung habe ich zur Genüge hervorgehoben, dass man anderenorts längst über den Charakter der *Monilia* im Klaren war und die Krankheit überhaupt keine neue ist. **Frank** hat die Kirschbaumkrankheit früher eben nicht richtig erkannt

Die zwei anderen Punkte der **Frank**'schen „Berichtigung“ bringen überhaupt nichts, das den Anspruch auf Berichtigung machen kann.

Im ersten derselben sucht **Frank** einfach seine Auffassung, derzufolge sich die Kirschkrankheit erst seit einigen Jahren entwickelt hat, zu begründen und führt hierzu die Aussagen von Localbeobachtern im Jahre 1897 an. Diese haben nun meines Erachtens einen sehr bescheidenen Werth und zwar hier schon aus dem Grunde, weil die in Frage stehenden Personen factisch die Krankheit als solche früher nicht erkannt haben, eine eigentliche Statistik also nicht vorliegt. Wie kann denn jemand über Auftreten und Gang einer Epidemie etwas Brauchbares aussagen, der sie bis heute nicht gekannt, nunmehr aber plötzlich beginnt, „sich zu erinnern“. Es ist auffallend, dass im Jahre 1897 einige Dutzend Localbeobachter behaupten, die Krankheit sei „erst in den letzten Jahren aufgetreten und habe sich allmählich verschärft“, während ebendieselben thatsächlich die Jahre vorher nichts davon verlauten liessen. Warum haben denn die Herren das nicht gleich gesagt? Kann man auf solche Angaben wissenschaftliche Hypothesen gründen? Bemerkenswerther Weise findet sich nämlich während der drei Vorjahre (1894, 95, 96) in den Berichten derselben nicht mit einem Worte der in Rede stehenden *Monilia*-Krankheit gedacht[1]. Die somit in der Luft schwebende Hypothese von der Charakteränderung des Pilzes setzt sich überdies mit bekannten Thatsachen in Widerspruch, indem der erklärt pathogene Charakter desselben ja schon lange bekannt ist, einer Aenderung also nicht mehr bedarf. Anders wäre es, wenn **Frank** etwa auf eine wachsende

---

[1] Jahresbericht des Sonderausschusses für Pflanzenschutz (Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft) ab 1891. Es finden sich hier von 1891 bis 1896 überhaupt nur einige wenige Fälle der genannten Krankheit aufgezählt und von einer allmählichen Zunahme ist gar keine Rede. Das lückenhafte Material verbietet aber wohl von vornherein irgend welche Schlüsse von allgemeinerer Giltigkeit. Ueberhaupt erscheint die richtige Deutung erst im Jahre 1897/98.

Empfindlichkeit der Bäume (durch Culturbedingungen etc.) hingewiesen hätte. Schon vor 20 Jahren bezeichnete — wie ich schon hervorhob — VON THÜMEN den Pilz als „den verbreitetsten und schädlichsten aller auf Obst vorkommenden Pilze“, und vor 10 Jahren wurde in den Vereinigten Staaten die *Monilia*-Krankheit als „die verderblichste und verbreitetste Erkrankung der cultivirten Kirschen“ erklärt[1]). Das spricht doch deutlich genug, und im Ernst kann dem, der sich an Thatsachen hält, kein Vorwurf gemacht werden, wenn er die **Frank**'sche Hypothese nur beiläufig erwähnt.

Der dritte Punkt der **Frank**'schen Erwiderung ist so schwach, dass ich ihn lieber übergangen hätte. Derselbe nimmt an meiner Bezeichnung des Pilzes als *Sclerotinia fructigena* Anstoss. Wozu? Mir thut das leid, denn ich habe gerade diese Sache so nebensächlich behandelt, dass daraus der Werth, den ich ihr beilege, hinlänglich hervorgeht. Im Übrigen ist nach dem mir vorliegenden Material der Pilz da ganz richtig untergebracht, und es kommt nur darauf an, ob dieser präcise Schluss gezogen wird oder nicht; wer das macht, ist ziemlich gleichgültig, „prädestinirt“ ist dazu wohl keiner. Ob Aufgeben des jetzigen Namens vor der Hand zweckmässig, ist eine andere Frage.

Unter Verzicht auf weitere Polemik überlasse ich es dem Urtheil des Lesers, in wie weit **Frank** berechtigt war, von einer „Berichtigung“ meiner Angaben zu sprechen, denn derselbe hat nachweislich:

1. Offenkundige Fälle der *Monilia*-Kirschkrankheit selbst als Frostwirkung erklärt, sowie den parasitären Charakter des Pilzes überhaupt bezweifelt und noch in seinem Lehrbuch der Pflanzenkrankheiten 1896 vertreten[2]).
2. Einwandfreies Material zur Stütze seiner — mit den Thatsachen nicht in Einklang stehenden — Hypothese nicht beigebracht.

Diese Feststellungen halte ich zur Rechtfertigung meiner angegriffenen Aussagen für geboten, so gern ich im Übrigen — wie kaum bemerkt zu werden braucht — darauf verzichtet hätte.

---

[1]) Da diese Thatsache bei uns in der Litteratur nirgend erwähnt wird, muss man wohl annehmen, dass sie hier nicht bekannt war. — Zu der Hypothese einer „Einschleppung“ der Krankheit wird das hoffentlich niemanden verleiten.

[2]) Cf. hierzu auch die Jahrgänge 91—98 des Berichts des Sonderausschusses für Pflanzenkrankheiten. Erst mit dem Jahre 1897 (erschienen 98) wird hier die Pilzkrankheit „officiell“ anerkannt.

11. Ernst Küster: Ueber Derbesia und Bryopsis.

Mit Tafel VI.

Eingegangen am 24. März 1899.

Mit den Erscheinungen, über die ich im Folgenden mit einigen Worten berichten will, machte ich meine erste Bekanntschaft in Rovigno, wo ich eine Reihe Meeressiphoneen nach verschiedenen Gesichtspunkten zu untersuchen begann. Einige ergänzende Beobachtungen sammelte ich während meines Aufenthaltes an der Zoologischen Station zu Neapel.

I.

Verletzt man unter dem Mikroskop einen lebenden Zellschlauch von *Derbesia Lamourouxii*, so sieht man aus der Wundöffnung einen Theil des Zellinhaltes mit grosser Gewalt hervorspritzen: faserige, farblose Gebilde und ebenfalls farblose, kugelige Körper bilden die Hauptmasse der hervorgeschleuderten Bestandtheile; nur verhältnissmässig wenige Chlorophyllkörner sind gelegentlich neben ihnen zu finden. — Dieser eruptionsartige Vorgang der Plasmaauschleuderung, wie er der Verletzung von Siphoneenzellen zu folgen pflegt, ist schon wiederholt und von KLEMM[1]) speciell für *Derbesia* beschrieben worden.

Uns werden im Folgenden die in der Auswurfsmasse auftretenden Kügelchen zu interessiren haben. —

Es handelt sich bei diesen Körpern um farblose, vollkommen durchsichtige Gebilde, deren Lichtbrechungsvermögen nahezu gleich dem des Wassers ist, und welche in Folge dessen der Beobachtung sich leicht entziehen. Besonders die kleineren Individuen sind schwer und ohne vorherige Einwirkung geeigneter Reagentien oft gar nicht wahrzunehmen. Setzt man zu der Flüssigkeit, die dem verletzten *Derbesia*-Schlauche entstammt, einen Tropfen Jodjodkalium, so färben sich die besagten Körper gelb bis braun, und auch die kleinen und kleinsten Exemplare werden der Beobachtung leicht zugänglich.

Jeder *Derbesia*-Schlauch liefert bei seiner Verwundung fünfzig, hundert bis zweihundert Kugeln der verschiedensten Grösse, der Durchmesser der grössten beträgt 0,1—0,15 *mm*. Deutlich erkennbar ist an ihnen die concentrische Schichtung, und bei den meisten auch der mit Jod sich etwas dunkler tingirende Kern. — Das organische,

---

1) „Ueber Regenerationsvorgänge bei den Siphonaceen“, Flora 1894, S. 19.

morphologische Centrum fällt mit dem mathematischen Centrum zusammen. Die auffällige Schichtung der Körperchen legt uns die Vermuthung nahe, dass wir es bei ihnen mit Sphärokrystallen zu thun haben.

Im polarisirten Lichte erweisen sich die Kügelchen in der That als doppeltbrechend: Zwischen gekreuzten Nicols leuchtet auf schwarzem Grunde ein helles Kreuz an jeder Kugel auf, ähnlich wie an Stärkekörnern. Vom optischen Verhalten der letzteren unterscheiden sich die aus *Derbesia* gewonnenen Kugeln nur dadurch, dass sie weit schwächer als jene depolarisirend wirken. Bei den kleinen Kugeln muss man überhaupt gänzlich auf den Nachweis ihrer depolarisirenden Eigenschaften verzichten. An den grösseren ist das weisse Kreuz, wenn auch schwach, so doch stets deutlich wahrzunehmen. — Schaltet man ein Gypsblättchen ein — Roth I. Ordnung — so erkennt man, dass die grösste Achse des Elasticitätsellipsoides in der Richtung des Kugelradius orientirt ist. Auch hierin liegt eine Uebereinstimmung mit den Stärkekörnern. Den schwachen depolarisirenden Fähigkeiten der *Derbesia*-Kugeln entsprechend sind auch die Interferenzfarben nur an den grösseren Exemplaren deutlich.

Das optische Verhalten der Körper beweist uns, dass wir sie als Sphärokrystalle anzusprechen haben. —

Auch morphologisch erinnern diese an Stärkekörner: neben einfachen, kugelförmigen sehen wir zusammengesetzte, abgeplattete Formen. Fig. 1 zeigt die gewöhnliche, einfache Kugelform, die bei Weitem vorherrscht. Neben dieser treten aber noch allerlei complicirte Formen auf: die häufigsten sind in Figg. 2—5 dargestellt. An zusammengesetzte Stärkekörner erinnert durchaus der in Fig. 2 abgebildete Sphärokrystallzwilling. Mit einiger Geduld kann man auch solche Combinationsformen finden, bei welchen um die beiden abgeplatteten und vereinigten Sphärite neue gemeinschaftliche Schichten zur Ablagerung gekommen sind. Häufiger sind diejenigen Fälle, in welchen zwei Sphärite durch einen schmalen Isthmus mit einander verbunden erscheinen (vergl. Fig. 3). Auf den Aussenseiten zeigen alsdann die beiden Sphärite ein tadelloses Rund, auf den einander zugewandten Seiten hat nur an beschränkten Stellen die Ablagerung der Schichten ihre Fortsetzung gefunden. Auf dieser schmalen Brücke, die beide Kugeln mit einander verbindet, ist die Lamellirung oft mit grösster Schärfe wahrzunehmen. — Auf diese Weise sind häufig drei und mehr Sphärokrystalle mit einander verbunden. Fig. 5 stellt eine aus acht Gliedern bestehende Sphäritenreihe dar, die zwischen den einzelnen Gliedern rosenkranzartig eingeschnürt erscheint. Wie die Abbildung zeigt, sind die Sphärite nicht überall in gleicher Weise mit einander verbunden: einige von ihnen haben die charakteristischen Zuspitzungen oder Isthmen, andere sind eiförmig gestaltet und an den Grenzflächen abgeplattet, wie es der einfachen, in Fig. 2 abgebildeten Combinationsweise entspricht. — Fig. 4 schliesslich zeigt ein umfangreiches Conglomerat verwachsener Sphärite, die an den Contactflächen polyedrisch abgeplattet erscheinen.

Beim Eintrocknen schrumpfen die Sphärite merklich, verlieren meist ihre kugelrunde Form und gewinnen auch bei Wiederbenetzung ihre ursprüngliche Form meist nicht wieder. Bei der Schrumpfung verkürzt sich der Kugeldurchmesser oft um $^1/_6$ oder $^1/_5$ seiner ursprünglichen Länge.[1])

Gegen Reagentien verschiedener Art sind die Sphärokrystalle auffallend widerstandsfähig. Süsswasser, Glycerin, Salzsäure. Osmiumsäure und Kalilauge rufen keine merklichen Veränderungen hervor. Erwärmung auf 100° bedingt ebenfalls keine merklichen Umwandlungen. Beim Kochen in Glycerin, was einer Temperaturerhöhung auf 290° entspricht, zerfallen einige Sphärokrystalle gänzlich oder wenigstens in ihren äussersten Schichten, andere bleiben anscheinend unbeeinflusst. In heisser Schwefelsäure lösen sie sich ohne Rest. Lässt man den Inhalt eines *Derbesia*-Schlauches in absoluten Alkohol treten, so werden die Sphärokrystalle trübe und undurchsichtig. — Ueber den Einfluss anderer Reagentien — über etwaige Quellungserscheinungen und dergl. — ist schwer zu berichten. In vielen Flüssigkeiten werden die Sphärokrystalle dermassen durchsichtig, dass sie sich der Beobachtung schlechterdings entziehen.

Anilinfarbstoffen und anderen Färbemitteln gegenüber sind die *Derbesia*-Sphärite wenig wählerisch. Von der Gelbfärbung durch Jodlösung war bereits die Rede. Bei Zusatz von Cochenilletinctur färben sich die Körper sofort rothbraun, besonders wenn sie vorher lufttrocken waren, wobei auch die radialfaserige Structur wenigstens innerhalb der oberflächlichen Schichten meist mit wünschenswerther Deutlichkeit hervortritt (vergl. Fig. 1—3). — Methylenblau. Methylviolett. Safranin, Neutralroth, Congoroth, Eosin, Nigrosin. Thionin u. a. werden schnell und reichlich von den Sphärokrystallen aufgenommen, andere Anilinfarben, wie Jodgrün. Malachitgrün, Bismarckbraun. Orange G, Rubin S, Rutheniumroth u. s. w., werden nur spurenweise in ihnen gespeichert. —

In der Litteratur, soweit mir die einschlägigen Arbeiten bekannt und zur Zeit zugänglich sind, finde ich nur kurze Angaben über die *Derbesia*-Sphärite.

---

1) Auf Schrumpfungs- und Quellungserscheinungen an Sphärokrystallen — vornehmlich an den aus Inulin bestehenden — hat in jüngster Zeit H. Fischer nachdrücklich aufmerksam gemacht („Ueber Inulin, sein Verhalten ausserhalb und innerhalb der Pflanze, nebst Bemerkungen über den Bau der geschichteten Stärkekörner“. Beiträge zur Biologie der Pflanzen, Bd. VIII, 1898. Heft 1, S. 53—110).

Der erste, der ihnen seine Aufmerksamkeit geschenkt hat, ist KLEMM gewesen.[1] KLEMM erkannte vor Allem auch, dass die geschichteten Körper, die von verletzten *Derbesia*-Schläuchen ausgestossen werden, keine Inhaltskörper der lebenden Zelle sind, sondern Gebilde, die erst bei der Verwundung der Zelle entstehen. Häufig genug entstehen die Sphärite sogar erst ausserhalb der Zelle, wie die umfangreichen Sphäritconglomerate beweisen, die oft viel zu gross sind, als dass sie innerhalb des Zelllumens hätten entstanden sein können. GOLENKIN[2]) erwähnt in seiner Mittheilung über die Fluorescenz der *Derbesia*-Schläuche nur beiläufig die kugeligen, von KLEMM beschriebenen Körper. Weder KLEMM noch GOLENKIN scheinen die Sphärokrystallnatur der von uns behandelten Körper erkannt zu haben. Unerwähnt bleiben sie in den Arbeiten von WAKKER und BRUNS; denn die von letzterem beschriebenen und abgebildeten Plasmakugeln (vergl. Tab. VI, Fig. 7 a. a. O.) sind keineswegs identisch mit unseren Sphäriten. Sie stellen vielmehr kugelig abgerundete Trümmer unveränderten, lebensfähigen Plasmas dar, wie sie in gleicher Form bei den verschiedensten Siphoneen bereits beobachtet worden sind.

Bei *Derbesia* werden wir demgemäss zwischen lebenden und todten desorganisirten Plasmatrümmern zu unterscheiden haben: — die letzteren zeigen sich in der Form ächter Sphärokrystalle.

II.

Da wie gesagt, isolirte, lebensfähige Plasmakugeln auch bei anderen Siphoneen — z. B. bei *Vaucheria*, *Codium*, *Valonia*, *Anadyomene* u. a. — auftreten, lag die Vermuthung nahe, dass auch die andere, die desorganisirte Form der Plasmatrümmer, die Sphärokrystalle, eine auch bei anderen Algen als *Derbesia* auftretende Eigenthümlichkeit sei.

Wenn man von *Derbesia* ausgeht und Rundschau über die übrigen mittelmeerbewohnenden Vertreter der Siphoneen hält, wird *Bryopsis* zunächst in den Sinn kommen müssen. Im Bau des Zellschlauches, der Membran, des Plasmas, der Chromatophoren zeigt sich zwischen beiden Gattungen ungeachtet der bekannten Verschiedenheiten eine

---

1) a. a. O. S. 24: „Unter den ausgestossenen Massen treten bestimmt geformte Gebilde zweierlei Art besonders hervor, wie man sie übrigens auch durch andere destructive Einflüsse, wie z. B. starke elektrische Schläge, erhält. Die einen sind unregelmässige, faserige Gebilde, sie werden einzeln oder in Gruppen ausgestossen und haben dann häufig unregelmässig sternartige Form. Die anderen sind kugelige Gebilde von deutlich radialfaseriger Structur und ausserdem häufig concentrischer Schichtung. Auf eine Untersuchung der Substanz habe ich mich nicht weiter eingelassen, nur so viel kann ich sagen, dass sich diese Kugeln mit Jod gelb färben".

2) „Algologische Notizen". Bull. Soc. Nat. Moscou. T. VIII, S. 257 ff.

gewisse Uebereinstimmung. Ich hielt mich denn zunächst an *Bryopsis*, die mir in verschiedenen Arten zur Verfügung stand.

Ueber die Inhaltskörper der genannten Gattung ist schon wiederholt geschrieben worden, ich verweise auf die Arbeiten KLEIN's[1]) und BERTHOLD's[2]); über etwaige durch mechanische Eingriffe künstlich erzeugte Aggregationen sind mir keine Mittheilungen bekannt.

Die Untersuchung der *Bryopsis*-Pflänzchen in dem angedeuteten Sinne liess ohne Weiteres erkennen, dass das Plasma ihrer Schläuche bei Verwundung dieselben Sphärokrystalle entstehen lässt wie das von *Derbesia*.

Verletzt man einen *Bryopsis*-Zellschlauch (beispielsweise von *Br. plumosa*) unter dem Mikroskop, so sieht man meist zahlreiche Sphärokrystalle in allen Grössen, oft zu voluminösen, traubigen Conglomeraten vereinigt, aus der Wundöffnung hervorgleiten, — besonders deutlich, wenn man schon vorher dem Präparat einen Tropfen Jodjodkalium zugesetzt hat (vergl. Fig. 6).

Die Sphärokrystalle des *Bryopsis*-Plasmas haben dieselben Eigenschaften, welche oben für die aus *Derbesia* entstandenen angegeben wurden.

Gleichzeitig mit der Entstehung von Sphärokrystallen spielt sich an verwundeten *Bryopsis*-Schläuchen noch ein anderer Vorgang ab.

Nicht immer sehen wir den Plasmainhalt des verwundeten Schlauches in Sphäritenbildung sich erschöpfen, oft vollzieht sich im Plasma noch eine andere Desorganisation. Verfolgt man die Vorgänge unter dem Mikroskop, so sieht man zuweilen das Plasma an der blossgelegten Stelle im Augenblick zu einer körnigen, amorphen Masse werden, die allseits fest an der Membran haftet, dem hydrostatischen, von innen wirkenden Druck Widerstand zu leisten vermag und das weitere Ausfliessen des plasmatischen Zellinhalts, der Chlorophyllkörner u. s. w., verhindert. Der Anblick dieses im Augenblick sich vollziehenden Gerinnungsvorganges erinnert an das mikroskopische Bild eines erstarrenden Wachstropfens. Der so entstandene Wundverschluss beträgt an Mächtigkeit oft das Drei-, Vier- und Fünffache des Lumendurchmessers (vergl. Fig 7).

Das Plasma hat in dem soeben beschriebenen Falle sich zu einer körnigen, halb durchsichtigen Masse umgewandelt, wie sie ähnlich auch von NÄGELI[3]) und PRINGSHEIM[4]) beobachtet worden ist. Wie fest der schnell gebildete Pfropf an der Membran haftet, kann man sich dadurch leicht veranschaulichen, dass man künstlich den hydrostatischen Druck im Zellinnern erhöht und die Wandung zum Aufblähen bringt: der Plasmapfropf hält geraume Zeit stand.

---

[1]) „Die Krystalloide der Meeresalgen". PRINGSHEIM's Jahrb. f. wissensch. Bot. Bd. XIII. 1882, S. 29.

[2]) „Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Meeresalgen". ibid. S. 702.

[3]) „Neuere Algensysteme" S. 178.

[4]) „Ueber die männlichen Pflanzen und die Schwärmsporen der Gattung *Bryopsis*" (Monatsber. der kgl. Akad. der Wiss. Berlin 1871, S. 244. — Gesammelte Abhandl. Bd. I).

Nicht immer ist übrigens der Plasmaverschluss allenthalben dicht. Zuweilen bleibt eine enge Pore offen und der Weg dem ausfliessenden Plasma frei, das dann dem hydrostatischen Drucke folgend hervorquillt und draussen erstarrend in wurstartigen Windungen sich faltet. Schliesslich wird der enge Ausweg auch noch verschlossen und der Plasmaausfluss hat sein Ende. — Aehnlich auffällig geformte Plasmagebilde habe ich zuweilen an der Insertionsstelle der Seitenästchen gefunden. Auch hier ragten vielfach gewundene Plasmawürste in das Zelllumen der Fiederäste hinein, in welchen offenbar das dem Hauptast entstammende Plasma bei seinem Eindringen erstarrt war.

Die dem Plasmapfropf eingelagerten, winzigen Granulationen sind als Krystalle aufzufassen. Fig. 8 stellt einen verletzten Zellschlauch von *Bryopsis* dar, an dessen Wandung sich ein erstarrter Plasmabeleg gebildet hat. Nach der Erstarrung liess sich unter dem Mikroskop unschwer ein Wachsthum der ihm eingelagerten Granula constatiren. Es führte zur Bildung leidlich grosser Körper, deren starkes Lichtbrechungsvermögen und deren zackige, wenn auch unregelmässige Umrisse über ihre Krystallnatur hinreichend sicheren Aufschluss gaben. Wenn es auch zumeist mit der Bildung granulöser Massen sein Bewenden hat, sind doch Fälle wie der zuletzt beschriebene häufig genug.

Nur in seltenen Fällen folgt die Bildung des Plasmaverschlusses so schnell der Verwundung der Zelle, dass Sphärokrystalle nicht zur Entstehung kommen. Meist combiniren sich beide Processe in der Weise mit einander, dass ein Theil des Plasmas zur amorphen Verschlussmasse, ein anderer zu krystallinischen Gebilden, zu Sphärokrystallen wird. Diejenigen Sphärokrystalle, die bei der Bildung des Plasmapfropfes gerade in der Nähe des Wundrandes sich befinden, werden wie Bausteine im Mörtel mit eingeschlossen und müssen in der amorphen Masse als sphärokrystallinische Einschlüsse verbleiben (vergl. *ss* in Fig. 7). Warum das Plasma bald zu einer krystallinischen, bald zu einer amorphen Masse wird, ist schwer zu ergründen und hängt offenbar von sogenannten „Zufälligkeiten“ ab, die wir ebenso sehr in der individuellen Beschaffenheit des Plasmas wie in minutiösen Unterschieden in der Art der Behandlung seitens des Mikroskopikers zu suchen haben werden.

Ich prüfte noch einige andere Siphoneen auf ihre Fähigkeit hin, Sphärokrystalle zu bilden, gelangte aber überall zu negativen Resultaten. Zur Untersuchung kamen *Codium Bursa*, *C. tomentosum*, *Udotea Desfontainii*, *Valonia macrophysa*, *Caulerpa prolifera*, *Anadyomene stellata* und *Dasycladus clavaeformis*.

Die Fähigkeit, Sphärokrystalle zu bilden, darf daher vorläufig nur für das Plasma von *Derbesia* und *Bryopsis* in Anspruch genommen werden.

Rückblick.

Bei den für *Derbesia* und *Bryopsis* beschriebenen Erscheinungen, der Bildung von Sphäriten und der Erstarrung des Plasmas zu einer amorphen Kittmasse haben wir es mit Desorganisationserscheinungen des Plasmas zu thun.

Dass durch heftige mechanische Eingriffe Desorganisation des Plasmas herbeigeführt werden kann, ist längst bekannt. Was uns an den oben beschriebenen Vorgängen, die der Verletzung eines Thallus zu folgen pflegen, besonders interessirt, ist, dass die Desorganisation des Plasmas, die wir uns als eine Änderung der molecularen oder micellaren Structur desselben zu denken haben, hier nicht nur in der Annahme neuer Form, etwa nur in der Zerklüftung zu kugeligen Trümmern besteht, sondern durch Annahme neuer physikalischer, für uns nachweisbarer Eigenschaften charakterisirt wird. Das Plasma des *Bryopsis*-Schlauches verwandelt sich zum Theil in doppelt brechende Sphärokrystalle, zum Theil in feste, amorphe Substanz.

Ueberdies sind *Derbesia* und *Bryopsis* meines Wissens die einzigen Pflanzen, deren Plasma bei Desorganisation Sphärokrystalle liefert.[1])

Ferner scheint uns das Entstehen der amorphen Kittsubstanz bei *Bryopsis* noch aus einem anderen Grunde Interesse zu verdienen. Wir sehen auf plötzlich eintretende Störungen das Plasma unmittelbar und zwar zweckmässig reagiren. Bei Bildung der Sphärokrystalle handelt es sich um eine Desorganisation des Plasmas schlechthin, bei Bildung der amorphen Kittsubstanz um eine zweckmässige Desorganisation: ein Theil des Plasmas wird geopfert und fällt der Desorganisation anheim, aber durch das so entstandene Product wird die Wunde des Zellschlauches verschlossen, und der übrige Theil des Zellinhaltes wird gerettet.

Neapel, Zoologische Station. März 1899.

---

1) Aus desorganisirten Membranen von *Caulerpa* und *Bryopsis* (*Br. Balbisiana* bezw. *disticha* J. Ag. und *B. penicilliata* Suhr) sah Correns Sphärokrystalle entstehen („Ueber die Membran von *Caulerpa*", Ber. der Deutschen Bot. Ges., Bd. XII, S. 355 ff.), indem er Membrantheile der genannten Algen durch Schwefelsäure zur Quellung brachte und hierauf Wasser zusetzte. Er erhielt auf diese Weise vielfach zusammengesetzte Sphäritconglomerate.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1—5 beziehen sich auf *Derbesia Lamourouxii.*
„ 1. Einzelner Sphärokrystall mit deutlich sichtbarem Kern. Die radialfaserige Streifung an den Rändern, wie sie auch bei Fig. 2 und 3 eingezeichnet ist, wurde durch Cochenilletinctur an den Objecten sichtbar gemacht. Etwa 280mal vergr.
„ 2. Zwei mit einander verwachsene Sphärokrystalle, deren Verwachsungsmodus an den der zusammengesetzten Stärkekörner erinnert. 280mal vergr.
„ 3. Zwei Sphärokrystalle, die durch einen schmalen Isthmus mit einander verbunden sind. In letzterem deutliche Schichtung. 280mal vergr.
„ 4. Conglomerat cylindrisch abgeflachter Sphärokrystalle. 120mal vergr.
„ 5. Rosenkranzartige Sphärokrystallkette aus acht Gliedern bestehend. Die einzelnen Individuen sind theils rundlich, theils oval, theils so verbunden, wie in Fig. 2 gezeichnet, theils nach Art der in Fig. 3 dargestellten Sphäritgruppen. 120mal vergr.
„ 6—8 beziehen sich auf ***Bryopsis plumosa.*** Etwa 35mal vergr.
„ 6. Verwundete Spitze eines Zellschlauches. Zahlreiche Sphärokrystalle verschiedener Grösse dringen aus der Wunde hervor.
„ 7. Am offenen Ende eines verwundeten Zellschlauches hat sich ein Wundverschluss gebildet. Bei *ss* sind in ihm Sphärokrystalle eingelagert.
8. Amorphe Kittsubstanz hat sich an der Membran abgelagert, ohne dass es zu einem völligen Verschluss der Wunde gekommen wäre. Einlagerung zahlreicher Kryställchen.

---

12. Hugo de Vries: Ueber Curvenselection bei Chrysanthemum segetum.

Mit Tafel VII.

Eingegangen am 5. März 1899.

Im Jahrgang 1894 dieser Berichte habe ich die Aufmerksamkeit der Botaniker auf die anthropologischen und zoologischen Arbeiten von QUETELET und GALTON gelenkt[1]. Ihre statistischen Methoden waren bis dahin in der Botanik unberücksichtigt geblieben, obgleich auch hier ein weites Feld für ihre Anwendung offen lag. Seitdem ist eine bedeutende Reihe von Abhandlungen auf diesem neuen Gebiete erschienen, welche namentlich in den bahnbrechenden Arbeiten LUDWIG's übersichtlich und vollständig zusammengestellt sind[2].

---

[1] Ueber halbe Galtoncurven als Zeichen discontinuirlicher Variation. Diese Berichte, Bd. XII, S. 197.

[2] Die früheren Arbeiten über diesen Gegenstand finden sich aufgeführt in „LUDWIG, Ueber Variationscurven und Variationsflächen der Pflanzen". Botan.

Diese Arbeiten bevorzugen die morphologisch-statistische Richtung. Daneben eröffnet sich aber eine Anzahl von Fragen, deren Beantwortung nur auf experimentellem Wege möglich ist. Die Cultur unter günstigen Bedingungen und die Selection haben hier einzugreifen. Durch diese Verfahren lassen sich zusammengesetzte Curven in ihre einzelnen Bestandtheile zerlegen[1]), halbe Curven lassen sich umkehren[2]) oder zur Abspaltung einer neuen Rasse mit symmetrischer Curve verwenden[3]) u. s. w.

Es lassen sich aber auch an mehrgipfeligen Curven neue, bis dahin nicht aufgefundene Gipfel hervorrufen, wie ich in diesem Aufsatze zu zeigen hoffe Und auch diese neuen Gipfel können durch weitere Cultur und Selection isolirt werden.

Meine Versuche beziehen sich auf *Chrysanthemum segetum*, und zwar auf die Zahl der Strahlenblüthen im Köpfchen. Sie haben zu den folgenden Ergebnissen geleitet: Während im wildwachsenden Zustande diese Art eine eingipfelige Curve zeigt, deren Höhepunkt auf 13 Strahlenblüthen liegt, befindet sich in der Cultur eine Mischrasse mit zweigipfeliger Curve, deren Gipfel auf 13 und 21 Zungenblüthen fallen. Aus diesen lassen sich zwei Rassen, mit den Gipfeln auf 13 bezw. auf 21 isoliren. Es lassen sich fernerhin auch weitere Gipfel erreichen, von denen auch die leiseste Andeutung im wildwachsenden Zustande und in der Cultur bisher fehlte. Solcher Gipfel habe ich bis jetzt zwei erhalten, welche den Strahlenblüthenzahlen 26 und 34 entsprechen, nebst einer Andeutung eines weiteren Gipfels (vermuthlich auf 55).

Auch diese neuen Gipfel folgen den bekannten Gesetzen LUDWIG's[4]), d h. sie liegen auf den Haupt- und Nebenzahlen der BRAUN-SCHIMPER'schen Reihe[5]).

Die Erreichung meiner Ergebnisse in einer verhältnissmässig

Centralbl., Bd. LXIV, 1895. Die späteren namentlich in LUDWIG's „Beiträgen zur Phytarithmetik", ibid Bd LXXI, 1897, „Ueber Variationscurven", ibid. Bd LXXV, 1898, und „Die pflanzlichen Variationscurven und die GAUSS'sche Wahrscheinlichkeitscurve", ibid. Bd. LXXIII, 1898.

1) Eine zweigipfelige Variationscurve. Archiv für Entwickelungsmechanik der Organismen, Bd. II, Heft I, S. 52, 1895.

2) z. B. bei *Trifolium pratense quinquefolium*, vergl. „Over het omkeeren van halve Galtoncurven". Botanisch Jaarboek Dodonaea, Gent, Bd. X, 1898, S 27.

3) Diese Berichte, a. a. O.

4) F. LUDWIG, Botanische Mittheilungen, Die constanten Strahlencurven der Compositen und ihre Maxima. Schriften der Naturf. Gesellsch zu Danzig, N. F., Bd. VII, Heft 3, 1890. — Vergl. auch meinen citirten Aufsatz im Archiv für Entwickelungsmechanik, S. 55.

5) In dieser Reihe ist jede Zahl gleich der Summe der beiden vorangehenden. z. B. $5+8=13$, $8+13=21$, $13+21=34$. Die Nebenzahlen sind gleich den Summen von drei oder mehreren Zahlen, z. B $5+8+13=26$.

kurzen Reihe von Jahren verdanke ich vorwiegend der Anwendung einer doppelten, bisweilen sogar dreifachen Selectionsmethode. Ihr Princip ist das folgende. Auf jedem Beet werden nur die Samen einer einzigen, möglichst rein befruchteten Mutterpflanze ausgestreut. Bei der ersten Selection, im Anfang der Blüthe, wird jede Pflanze nach der Anzahl der Zungenblüthen im Endköpfchen ihres Hauptstammes beurtheilt. Die so erhaltenen Zahlen geben die Individuencurve (individuelle Curve) für das Beet. Dann werden alle Pflanzen bis auf etwa die 10—20—30 besten ausgerodet. Im August oder September wird nun für jedes Individuum die Zahl der Zungenblüthen auf allen blühenden Köpfchen ermittelt; die so für jede einzelne Pflanze erhaltene Zahlenreihe giebt ihre Partialcurve. Nur die Pflanzen mit den besten Partialcurven werden als Samenträger ausgewählt. Und unter diesen wähle ich wiederum im nächsten Jahre die allerbeste aus, indem die Individuencurven für die Nachkommenschaft der zwei bis vier besten Samenträger in der oben angegebenen Weise isolirt ermittelt und unter einander verglichen werden.

Diese Methode bezeichne ich mit dem Namen der Curvenselection.

I. Die eingipfelige Curve des wildwachsenden Chrysanthemum segetum.

Die Pflanze wächst in unserer Gegend nicht. Prof. LUDWIG hatte die Freundlichkeit, für mich in Thüringen eine Zählung vorzunehmen und fand auf tausend Köpfchen die folgenden Zahlen:

Z.-B.1)	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
K.	1	6	3	25	46	141	**529**	129	47	30	15	12	8	6	2

Hier ist nur ein Hauptgipfel bei 13 vorhanden, secundäre Maxima fehlen 1).

Mein früherer Assistent, Herr Lehrer Dr. H. W. HEINSIUS, hat für mich in demselben Jahre die Strahlenblüthen in den Köpfchen dieser Pflanze unweit Vucht und unweit Hintham in der niederländischen Provinz Noord-Brabant gezählt. Er fand:

---

1) In diesen und den folgenden Zahlenreihen bedeutet die obere Reihe (Z.-B.) die Anzahl der Zungenblüthen pro Köpfchen, für die untere resp. die unteren bedeutet K. die Anzahl der untersuchten Köpfchen und Ind. die Anzahl der untersuchten Individuen, wenn von jeder Pflanze nur ein Köpfchen, und zwar das am Ende des Hauptstammes (der primären Achse) befindliche berücksichtigt wurde. Die Zahlenreihen K. nenne ich Partialcurven, die Ind. bezeichneten aber individuelle Curven.

2) Mitgetheilt in LUDWIG, Ueber Variationscurven und Variationsflächen. Bot. Centralblatt, Bd. LXIV, 1895, S. 5.

Z.-B.		6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
K.	Vucht	0	1	13	5	3	8	18	**78**	37	22	11	17	2	3	3	0
	Hinth.	1	0	9	9	8	15	14	**33**	9	4	1	0	1	0	0	0

Im Ganzen 221 und 104 Einzelzählungen. Also auch hier dieselben Curven wie in Thüringen.

Eine kleine Erhebung auf der Zahl 8 scheint in diesen drei Curven vorzuliegen. Es ist dies deshalb wichtig, weil 8 die in der Hauptreihe (1, 2, 3, 5, 8, 13 u. s. w.) der 13 vorangehende Zahl ist.

Hauptsache ist aber, dass an diesen zwei so weit von einander entfernten Standorten (Thüringen und Niederlande) keine höheren Gipfel wie derjenige auf 13 vorkommen.

II. Die zweigipfelige Curve des cultivirten Chrysanthemum segetum.

Schon im Jahre 1895 habe ich in meinem Aufsatz über eine zweigipfelige Variationscurve in WILHELM ROUX' Archiv für Entwickelungsmechanik eine solche Curve beschrieben und abgebildet. Sie bildete damals den ersten Fall einer pflanzlichen Combinationscurve.[1] Sie bezog sich auf eine Cultur von 1892 im Versuchsgarten des botanischen Gartens in Amsterdam, welche aus einem Gemenge von Samen aus fast 20 anderen botanischen Gärten hervorgegangen war. Während der Blüthe wurde die Curve für die einzelnen Individuen bestimmt, indem von jeder Pflanze nur das am Gipfel des Hauptstammes, also der primären Achse, befindliche Köpfchen berücksichtigt wurde. Die Curve war somit eine individuelle, jedes Individuum war durch eine einzige Zahl vertreten. Sie hatte für die 97 blühenden Pflanzen die folgende Form:

Z.-B.:	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Ind.:	1	**14**	13	4	6	9	7	10	12	**20**	1

Sie zeigte somit zwei deutliche Gipfel auf den Zahlen 13 und 21 der BRAUN-SCHIMPER'schen Hauptreihe. Auffallend ist das sehr steile Herabfallen links von 13 und rechts von 21. Es deutet dieses darauf hin, dass nicht ein einfaches Gemenge von Samen zweier getrennten Rassen vorgelegen hat, da sonst wenigstens die Ordinaten 6—11 der wildwachsenden Form wohl nicht gefehlt hätten.

Theils um hierüber Sicherheit zu gewinnen, theils als Anfang der in diesem Aufsatz zu behandelnden neuen Rassen, habe ich 1895 diesen Versuch wiederholt, dabei aber die Samenproben der einzelnen botanischen Gärten getrennt ausgesäet. Es waren wiederum Proben aus nahezu 20 Gärten. Ich hatte im Juli 589 blühende Exemplare und zählte die Zungenblüthen auf dem Endköpfchen der primären Achse jeden Individuums. Ich fand:

---

[1] Vergleiche auch LUDWIG im Bot. Centralbl. 1895, S. 22 des Separatabdruckes „Ueber Variationscurven und Variationsflächen". Einen zweiten Fall einer zweigipfeligen Curve lieferte mir die Cultur der fasciirten *Crepis biennis*; vergl.: Sur les courbes galtoniennes des monstruosités, Bulletin scientifique de la France. Tome XXVII, 1896, pag. 396.

Z.-B.:	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Ind.:	7	3	3	5	14	**153**	77	60	55	31	33	39	41	**56**	10	1	0	0	1

Die aus diesen Zahlen construirte Curve ist auf Tafel VII in Fig. 1 dargestellt. Sie ist deutlich zweigipfelig und fällt auf der Aussenseite beider Gipfel wiederum äusserst steil herab. Sie hat nicht genau dieselbe Form wie in 1892 (Archiv für Entw.-Mech. a. a. O. S. 58), was auch nicht zu erwarten war, da das Samengemenge in beiden Jahren wohl nicht dieselbe Zusammensetzung haben konnte.

Da die Samenproben der einzelnen Gärten getrennt gesäet waren, konnte bei den Zählungen die Herkunft berücksichtigt werden. Es ergab sich, dass aus keinem Garten eine reine Rasse erhalten war, weder eine solche mit auf 13 gipfelnder, noch mit auf 21 gipfelnder Curve. Beide Formen kamen überall durch einander und zwar in der verschiedensten Mischung vor Es werden somit in den botanischen Gärten nicht zwei getrennte Rassen, sondern es wird eine Mischrasse cultivirt.

In demselben Jahre habe ich auch eine Probe von Samen aus dem Handel gesäet. Sie war unter dem Namen *Chrysanthemum segetum grandiflorum* aus der bekannten Gärtnerei der Herren HAAGE und SCHMIDT in Erfurt bezogen. Ich hatte im Juli 282 blühende Pflanzen und zählte für jede die Strahlenblüthen im Endköpfchen:

Z.-B.:	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Ind.:	1	0	0	1	1	27	27	24	31	30	21	29	24	**58**	7	0	1

Also wiederum eine zweigipfelige Curve, aber mit weniger scharf ausgeprägten Gipfeln. Der einundzwanziger Gipfel überwog hier, wie er es auch in meiner Cultur von 1892 gethan hatte.

Aus obigen Zahlenreihen folgere ich, dass im Handel und in den botanischen Gärten eine Mischrasse vorkommt mit zweigipfeliger Strahlencurve[1]. Ausser ihren beiden Hauptgipfeln zeigt sie mehr oder weniger deutlich eine Bevorzugung der Individuen mit 16 Strahlen im Endköpfchen ($16 = 8 + 5 + 3$, also eine der Nebenzahlen), wie in unserer Fig. 1 und auch in den oben gegebenen Zahlen des *Chrysanthemum segetum grandiflorum* erkenntlich ist. Dagegen fehlen die Gipfel bei 26 und 34, welche später in meiner Cultur aus dieser Mischrasse hervorgegangen sind, in ihr selbst noch durchaus. Diese Gipfel sind also bis jetzt weder in der wildwachsenden, noch in der cultivirten Form aufgefunden worden.

---

[1] Dass die Mischrasse nicht ein mechanisches Gemenge zweier Rassen ist, werde ich am Schlusse des IV. Abschnittes, S. 92 zeigen.

III. Isolirung der 13strahligen Rasse, 1892—1894.

Aus meiner Cultur der Mischrasse im Jahre 1892 habe ich zunächst die 13strahlige Rasse isolirt, wie ich bereits in ROUX' Archiv a. a. O. beschrieben habe. Am Anfang der Blüthe rodete ich sämmtliche Pflanzen mit mehr als 13 Strahlen im Endköpfchen aus und behielt nur etwa ein Dutzend mit 12—13 Strahlen. Als diese Pflanzen kurze Zeit nachher reichlich blühten, bestimmte ich die Partialcurve für ihre sämmtlichen Köpfchen. Weitaus die meisten hatten 13 Strahlen, die übrigen ergaben folgende Reihe:

Z.-B.:	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
K:	—	49	18	17	7	5	1	3	1	0

Also eine sehr einseitig ausgebildete Curve. Diese ist in Fig. 2A dargestellt.

Aus den Samen dieser auserlesenen Pflanzen ergab sich im nächsten Jahre sofort eine Rasse mit steiler, symmetrischer, eingipfeliger Curve, ganz der wildwachsenden Form entsprechend. Sie erhielt sich auch im dritten Jahre rein. Ihre individuellen Curven waren:

Z.-B.:	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Ind. 1893:	2	1	0	7	13	**94**	25	7	7	1	2	0	3	0
Ind. 1894:	0	1	3	8	31	**221**	50	8	5	4	3	1	2	1

Beide Curven haben dieselbe Form wie die der 21-er Rasse (Fig. 3), aber mit dem Gipfel auf 13.

Berechnet man für sie die GALTON'schen Median- und Quartilwerthe, so findet man:

	$Q_{,}$	M	$Q_{,,}$
für 1893	0,4	13,1	0,6
für 1894	0,4	13,1	0,4

Die Curven für diese beiden Generationen sind einander somit nahezu völlig gleich. Die Rasse ist sofort nach dem Isoliren constant geworden.

IV. Isolirung der 21strahligen Rasse.

1895—1897 (Tafel VII, Fig 2B und Fig. 3).

Aus der cultivirten Mischrasse könnte man versuchen, ausser der 13-er Rasse noch drei andere zu isoliren, mit den Gipfeln auf 8, 16 und 21 Zungenblüthen[1]). Ich habe dieses aber nur für die der Hauptreihe angehörige 21-er Rasse versucht.

---

1) Inzwischen hat LUDWIG gezeigt, dass bei Umbelliferen die mehrgipfeligen Curven der Doldenstrahlen oft einfach dadurch in ihre Componenten zerlegt werden können, dass man die Individuen der einzelnen Fundorte getrennt berücksichtigt. Bot. Centralbl. Bd. LXIV 1895, S. 14 ff.

Ich isolirte dazu aus der Cultur, welche im Jahre 1895 von den aus botanischen Gärten bezogenen Samen hervorgegangen war (Fig. 1), Mitte Juli, die Individuen, welche 21 oder mehr Zungenblüthen im Endköpfchen hatten. Es waren 36 Exemplare. Als diese, nach dem Ausroden der übrigen, Ende August, wiederum reichlich blühten, zählte ich auf jedem die Strahlen sämmtlicher Köpfchen und erhielt dadurch 36 Partialcurven. Von diesen hatten viele nur einen Gipfel auf 13, andere deren zwei auf 13 und 21, noch andere nur einen auf 21; diese letzteren wurden also als Samenträger ausgewählt, die übrigen aber ausgerodet.

Ich gebe zunächst die Summe der Zahlen für 22 Pflanzen, welche nur einen Gipfel auf 13—14 hatten:

Z.-B.:	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
K.:	3	54	58	51	28	19	19	12	2	2

Diese Pflanzen gehörten also, trotz ihres 21-strahligen Endköpfchens, offenbar nicht der 21-strahligen Rasse an.

Sodann gebe ich die Zahlen, auf dieselbe Weise bestimmt, für die sechs besten, als Stammpflanzen ausgewählten Samenträger:

Z.-B.:	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
K.:	0	1	3	5	4	6	11	21	**30**	**29**	1

Im Ganzen 111 Köpfchen. Gipfel auf 20—21. Die Curve ist abgebildet in Fig. 2 B. Hätte man die Endköpfchen dieser sechs Pflanzen (5 mit 21, eins mit 26 Strahlen) mitgezählt, so wäre der Gipfel genau auf 21 gefallen.

Die Samen dieser sechs Pflanzen wurden getrennt geerntet und im nächsten Jahre (1896) ebenfalls getrennt ausgesäet. Da sie aber von Mitte Juli bis Ende August gleichzeitig mit den 30 übrigen ausgewählten, aber am Schluss als minderwerthig befundenen Pflanzen geblüht hatten und von diesen befruchtet sein konnten, war eine grosse Reinheit ihrer Samen noch nicht zu erwarten.

Im Jahre 1896 trat die Blüthe früher ein und konnte die Zählung bereits Anfang Juli stattfinden. Ich bestimmte für die Nachkommenschaft der sechs Stammpflanzen von 1895 die sechs individuellen Curven, indem ich wiederum von jedem Individuum nur die Zungenblüthen im Endköpfchen des Hauptstammes zählte. Ich fand:

Z.-B.:	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Ind. A:	0	4	6	10	19	**30**	26	**43**	39	34	44	60	**105**	17	0	1
B:	0	1	0	3	9	15	15	22	30	33	36	64	**123**	15	5	0
C:	0	0	1	0	1	7	13	8	4	7	8	10	**61**	9	0	0
D:	0	0	1	1	9	6	8	13	6	11	21	28	**62**	3	0	0
E:	1	0	2	1	**24**	16	14	10	10	12	22	33	**122**	13	3	0
F:	0	1	1	0	17	**24**	8	18	**20**	13	19	19	66	4	0	0

Im Ganzen wurden somit 1490 Einzelpflanzen gezählt. Die Vergleichung dieser sechs Culturen liess nun einen Rückschluss auf die sechs Mutterpflanzen zu. Alle zeigen den Gipfel auf 21 viel stärker ausgeprägt als die Mischrasse (Fig. 1), aber nur in der Nachkommenschaft der Pflanze B ist dieser Gipfel der einzige. Die übrigen zeigen noch mehr oder weniger deutlich die Gipfel auf 13—14 und auf 15—16—17.

Die Nachkommen von B wurden somit zur Fortsetzung des Versuches ausgewählt; die übrigen aber verurtheilt. Die Pflanze B stammte von aus Groningen erhaltenem Samen; die Partialcurve ihrer Seitenköpfchen gipfelte 1895 am schärfsten auf 21, aber doch mit so geringem Unterschied von jenen der fünf übrigen Samenträger, dass ich nur darauf einen Ausschluss letzterer nicht gründen konnte.

Die Nachkommen von A, C, D und F wurden am 10. Juli 1896 ausgerodet. Von denen von E (aus Berner Samen) liess ich elf Pflanzen nach dem Ausroden der übrigen noch bis zum 18. August stehen und zählte dann die Strahlenblüthen auf ihren Seitenköpfchen. Die Endköpfchen von 9 dieser Pflanzen hatten 21 Z.-B., diejenigen von den beiden anderen 22 Z.-B. gehabt. Die Pflanzen ergaben zusammen folgende Partialcurve:

Z.-B.:	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
K.:	4	13	**78**	70	40	26	11	12	5	4	4

Zusammen also 267 Köpfchen. Der Gipfel wiederum auf **13** trotz des höheren Merkmales der Endköpfchen.

Von den Nachkommen der ausgewählten Familie B wurden ebenfalls am 10. Juli alle Exemplare ausgerodet bis auf zwölf, welche sämmtlich 21 Strahlen im Endköpfchen hatten. Am 12. August wurde wiederum eine Zählung zum Zweck einer schärferen Auslese vorgenommen. Es ergab sich, dass drei Pflanzen einen Gipfel auf 13 hatten, sechs andere einen Hauptgipfel auf 16, während drei Individuen für die Fortsetzung der Cultur geeignet schienen. Ich gebe jetzt die Zahlen dieser Partialcurven:

Z.-B.:	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
K von Nr. 1—3:	1	0	3	**25**	11	2	2	0	0	0	2	0	0
K „ Nr. 4 - 9:	0	0	1	4	12	8	**16**	8	10	6	6	10	0
K „ Nr. 10:	0	0	0	1	1	4	3	2	2	0	3	3	0
K „ Nr. 11:	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	**14**	0
K „ Nr. 12:	0	0	0	0	1	1	2	2	2	3	0	3	4

Auf Grund dieser Zahlen wurden Nr. 10—12 ausgewählt und Nr. 1—9 gleichzeitig mit der Familie E am 18. August ausgerodet oder doch aller Blüthen und Knospen völlig beraubt.

Unter den drei Pflanzen Nr. 10, 11 und 12 fand nun noch eine weitere Wahl statt. Nr. 12 hatte vier Seitenköpfchen mit mehr als 21 Strahlen und stand in dieser Beziehung einzig da. Sie gab dadurch, und weil sie aus einer Cultur von nahezu 1500 Exemplaren ausgewählt war, Recht zu der Hoffnung, in ihrer Nachkommenschaft die gewünschten höheren Gipfel (26, 34 u. s. w.) auftreten zu sehen.

Nr. 10 und 11 waren nur ausgewählt, um zu versuchen, die 21-er Rasse rein darzustellen.

Auf Nr. 10—11 wurden dann sämmtliche blühende und verblühte Köpfchen ausgezeichnet, um im Herbst die Samen der nach dieser Isolirung blühenden Blüthen getrennt von den übrigen Samen ernten zu können. Denn die früheren Blüthen konnten unrein befruchtet sein, und aus diesem Grunde mussten sie von der Fortsetzung des Versuches ausgeschlossen werden.

Die Reingewinnung der neuen Rasse gelang bereits im nächsten Jahre (1897) völlig (Fig. 3). Aus den Samen von Nr. 10 und 11 hatte ich zwei Beete, welche im Juli 1897 die folgenden individuellen Curven (von jeder Pflanze also nur das Endköpfchen berücksichtigend) ergaben.

Z.-B.:	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	32
Ind. Nr. 10:	0	0	1	2	0	2	3	**41**	4	1	2	0	0	0	0	0
Ind. Nr. 11:	1	3	0	3	7	14	43	**142**	43	21	11	5	3	1	0	1

Die Curven sind also in beiden Familien eingipfelig und symmetrisch, die Rasse somit rein. Für Nr. 11 ist die Linie auf Taf. VII in Fig. 3 graphisch dargestellt.

Nach der in der 13-er Rasse gemachten Erfahrung lässt sich also schliessen, dass auch die 21-er Rasse bei weiterer Fortsetzung rein bleiben würde.

Jetzt komme ich auf die Natur der cultivirten Mischrasse zurück. Ihre zweigipfelige Curve fällt in allen untersuchten Fällen ausserhalb der beiden Gipfel sehr steil herab (Fig. 1), und zwar viel steiler als einer Zusammensetzung aus den symmetrischen Curven der 13-er und 21-er Rassen entsprechen würde, auch wenn man für die auffallende Höhe der mittleren Ordinaten (14—20) die Anwesenheit einer 16-er Rasse zur Erklärung heranzieht. Mit anderen Worten: die extremen Individuen der Einzelrassen fehlen in der Mischrasse oder kommen doch in viel zu geringer Zahl vor.

Ich betrachte dieses als einen Beweis dafür, dass in der Mischrasse die einzelnen Typen durch fortwährende Kreuzungen derart vermischt sind, dass rassenreine Individuen darin nicht oder nur selten vorkommen. Auch gelang es mir nicht, solche rassenreinen Individuen in den Mischungen aufzufinden. Denn die möglichst sorgfältig ausgewählten Samenträger haben nicht symmetrische Partialcurven, wie die reinen Rassen, sondern stark asymmetrische, den Einfluss des anderen Typus nur zu deutlich verrathende (Fig. 2 A und B), ja bisweilen selbst mehrgipfelige (z. B. S. 91, Nr. 4—9). Erst die Aussaat möglichst rein befruchteter Samen ergiebt die reinen Rassen (Fig. 3).

Kreuzung ist bei *Chrysanthemum segetum* die Regel. Vom Insectenbesuch abgeschlossene Blumen tragen keinen Samen. Weit von anderen entfernte, vereinzelte Individuen sind verhältnissmässig unfruchtbar. Und verschiedene Varietäten, gleichzeitig, aber in einer Entfernung von etwa 100 Meter von einander blühend, bleiben dennoch nicht rein, z. B. *C. segetum fistulosum.*

V. Gewinnung hochgradiger Rassen.

1896—1898 (Fig. 4—7).

Ausgangspunkt für diese Versuche bildete die Pflanze Nr. 12 aus der Cultur von 1896 (S. 91). Sie war, wie erwähnt, aus etwa 1500 Individuen ausgewählt, und zwar zuletzt aus den 12 besten als die einzige, welche Seitenköpfchen mit mehr als 21 Strahlen trug.

Ihre Samen wurden in drei Gruppen geerntet und ausgesäet. Die erste Gruppe stammte von Blüthen, welche vor dem Ausroden der übrigen etwa 1500 Pflanzen sich öffneten, die zweite von Köpfchen, welche später auch von anderen ausgewählten Pflanzen befruchtet werden konnten, die dritte von rein befruchteten Samen, aus Blüthen, welche nur mit Nr. 10 und 11 (S 91) gleichzeitig geblüht hatten.

Im Juli 1897 hatte ich etwas über 400 blühende Pflanzen. Von jeder wurde die Zahl der Zungenblüthen im Endköpfchen bestimmt. Ich erhielt für die drei Gruppen (1., 2. und 3. Ernte) drei individuelle Curven, welche aber nicht wesentlich von einander verschieden waren, und von denen ich somit nur die Summe mittheile:

Z.-B.:	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
Ind.:	0	2	1	2	1	0	12	10	**169**	102	45	30	19	12	3	1	2	1	1	0	0	1

Die aus diesen Zahlen construirte Curve ist auf Taf. VII, Fig. 4, dargestellt. Die aus der 1. Ernte stammenden Samen lieferten etwa $^3/_5$ der Individuen, da die beiden letzteren, reineren Ernten sehr spärlich ausgefallen waren. Auch die besten Individuen, namentlich dasjenige mit 34 Zungenblüthen, stammten aus der ersten Ernte.

Die Curve zeigt erstens, dass die Familie den Curvengipfel auf 21 ebenso scharf zeigt als die reinen Rassen (Fig. 3), auch fehlen ihr die Gipfel auf 13 und 16 durchaus. Zweitens aber ist die Curve asymmetrisch; auf der 34-er Seite fällt sie langsam herab. Die Familie ist plötzlich reich an Individuen mit 22—34strahligen Endköpfchen geworden; mehr als die Hälfte (217 auf 419) gehören dieser Gruppe an. Die im vorigen Sommer erweckte Hoffnung zeigte sich jetzt als völlig berechtigt.

In dieser Familie habe ich die 25 besten Pflanzen gespart und alle übrigen ausgerodet. Ich erhielt für jene, Mitte August, in der mehrfach beschriebenen Weise 25 Partialcurven, welche fast alle auf oder dicht neben Z.-B. 21 gipfelten. Viele zeigten sich als gute Stammpflanzen für eine neue 21-er Rasse; ihre Samen wurden zu diesem Zweck geerntet und ergaben, soweit ausgesäet, im Jahre 1898, Familien mit ähnlichen Curven wie Fig. 4.

Für die Fortsetzung des Versuches wählte ich aber, da sich durch die Partialcurven keine bessere ergeben hatte, die Pflanze mit 34 Strahlen im Endköpfchen aus. Sie ist in Fig. 4 durch × angedeutet.

Aus ihren Samen, zum Theil durch die ganze Familie, zum Theil durch die isolirten Samenträger befruchtet, stammt die Cultur von 1898, deren individuelle Curve in Fig. 5 dargestellt ist.

Für diese Curve wurden im Juli 1898 die Strahlenblüthen auf den Endköpfchen von allen Pflanzen aus dieser Familie gezählt. Es waren 241 Individuen. Die erhaltenen Zahlen waren:

Z.-B.:	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Ind.:	1	2	10	17	17	20	21	**30**	17	13	10	11	6	9

Z.-B.:	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
Ind.:	**13**	**21**	6	3	5	3	1	2	0	0	0	0	0	2	0	1

Die Curve ist zweigipfelig mit einer Andeutung eines dritten Gipfels (46—48, vielleicht auf 55 hindeutend). Sie theilt erstere Eigenschaft mit der Curve der Mischrasse (Fig. 1). Aber die Form ist eine andere, da das steile Herabfallen auf den Aussenseiten der Gipfel fehlt. Die ganze Familie stammt aus einer Mutter; die Bestäubung durch sehr verschiedene Väter hat ohne Zweifel grossen Einfluss gehabt. Doch ist zu bemerken, dass die Partialcurven der Väter keine Andeutungen eines Gipfels auf 26 und keine Köpfchen mit mehr als 31 Zungenblüthen aufwiesen.

Betrachten wir jetzt die drei Hauptpunkte dieser Curve (Fig. 5), jeden für sich, und fangen wir mit dem Gipfel auf 26 an. Diese Zahl ist nicht eine Zahl der Hauptreihe von BRAUN und SCHIMPER, sondern eine Nebenzahl, aus der Addition dreier Hauptzahlen (5 + 8 + 13 = 26) entstanden. Das Vorkommen von Gipfeln auf solchen Nebenzahlen wurde zuerst von LUDWIG entdeckt[1]; sie treten hervor, sobald die Anzahl der gezählten Individuen hinreichend gross ist, um die feineren Details der Curven erkennen zu lassen. Sie stellen sich dann als kleinere Gipfel zwischen den höheren, den Hauptzahlen entsprechenden Gipfeln heraus. Sie können entweder als Summen von mehreren Hauptzahlen oder als Multipla solcher betrachtet werden (13 × 2 = 26).[2]

In unserem Versuche tritt aber diese Nebenzahl nicht als ein kleiner Nebengipfel hervor, sondern sie bildet einen der beiden

---

[1] LUDWIG, Beiträge zur Phytarithmetik, Botan. Centralbl. Bd. LXXI, 1897. S. 4 des Sep.-Abdr.

[2] LUDWIG, Ueber Variationscurven, Ibid. Bd. LXXV, 1898. S. 8 des Sep.-Abdr.

Hauptgipfel der ganzen Curve. Und zwar in jeder Hinsicht die am kräftigsten entwickelte. Dazu kommt, dass links von ihr die Curve keineswegs steil herabfällt. Dieses wird ohne Zweifel zum Theil dadurch verursacht, dass in meiner Cultur noch einzelne Individuen zu der 21-er Rasse zurückgekehrt waren, wie der Verlauf der Curve bei den Ordinaten 20—22 andeutet. Zum Theil auch berechtigt es zu der Vermuthung, dass auch Nebenzahlen als Merkmale isolirbarer Rassen vorkommen können, ähnlich wie solches für die Hauptzahlen gilt.

Wenngleich die mathematischen Beziehungen der Zahlen unserer Curven durch die Arbeiten LUDWIG's und Anderer klargelegt worden sind, so fehlt uns doch bis jetzt noch jede Einsicht in ihre ursächlichen Beziehungen. Die Frage nach den erblichen Einheiten, den Pangenen, welche dem Spiele dieser Zahlen zu Grunde liegen, ist bis jetzt noch kaum erörtert.[1]) Es ist daher von grösstem Interesse, zu erfahren, wie weit sich die Isolirung reiner Rassen aus den ursprünglichen pleomorphen Formen durchführen lässt.

Aus diesem Grunde habe ich zunächst versucht, den Anfang zu einer 26-er Rasse, also zu einer Rasse mit dem Curvengipfel auf einer Nebenzahl, zu isoliren. Und es ist mir solches über Erwartung gelungen (Fig. 6).

Nachdem im Juli 1898 die individuelle Curve meiner Cultur (Fig. 5) bestimmt war, habe ich weitaus die meisten Pflanzen sofort ausgerodet, einige aber beibehalten, um aus ihnen noch eine weitere Wahl treffen zu können. Es waren dieses die Individuen, deren Endköpfchen mehr als 33 Zungenblüthen hatten.

Als nun am 1. September für diese ausgewählten Exemplare die Partialcurven bestimmt wurden, stellte sich heraus, dass einige einen Gipfel auf 34, andere einen solchen auf 26, noch andere aber beide Gipfel aufwiesen. Diejenigen mit einem Gipfel auf 26 waren elf an der Zahl, ihre Partialcurven stimmten unter sich hinreichend genau überein, um nur ihre Summe mitzutheilen:

Z.-B.:	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
K.:	1	0	0	1	3	3	13	36	43	36	10	6	6	6	5	2	2	4	1	0	2

Die diesen Zahlen entsprechende Curve ist in Fig. 6 dargestellt. Sie ist symmetrisch, und zwar ebenso schön wie die der reinen 13-er und 21-er Rassen.

Berücksichtigt man, dass die Partialcurven der ausgewählten Samenträger für jene beiden Rassen gar nicht symmetrisch, sondern sehr einseitig ausgebildet waren (Fig. 2, *A* und *B*) und dass sie dennoch bereits in der nächsten oder der zweitnächsten Generation eine reine Rasse mit steiler symmetrischer Curve gaben (Fig. 3), so ist der Schluss wohl erlaubt, dass auch aus den für die 26-er Rasse ausgewählten Stammpflanzen diese Rasse sich weiterhin rein erhalten wird.

---

[1]) Eine zweigipflige Variationskurve, im Archiv für Entwickelungsmechanik, Bd. II, Heft I, 1895. (Vergl. S. 64, sub 7.)

Die Endköpfchen dieser elf Pflanzen hatten die folgenden Anzahlen von Zungenblüthen:

Z.-B.:	35	36	37	38	39	40	46
Ind.:	2	1	2	2	1	1	2

Addirt man diese zu den obigen Zahlen, so wird die Form der Reihe resp. der Curve dadurch nicht wesentlich beeinflusst.

Zweitens habe ich in ähnlicher Weise untersucht, ob sich in meiner Cultur der Anfang zu einer reinen 34-er Rasse finden würde. Ich habe darin auf's Gradewohl 14 Pflanzen mit je 34 Strahlen im Endköpfchen herausgegriffen. Die Zungenblüthen ihrer Seitenköpfchen wurden wenige Tage nach der Feststellung der Curve Fig. 5 gezählt. Sie ergaben:

Z.-B.:	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
K.:	1	0	4	2	2	5	5	8	11	6	3	4	2	0	0	0	0	1	1	1
K.:	1	0	4	2	2	5	5	8	11	6	17	4	2	0	0	0	0	1	1	1

Im Ganzen 70 Köpfchen. Die erste Reihe sind die Zahlen der Seitenköpfchen; die zweite diese selben Zahlen + den 14 Endköpfchen. Letztere Reihe ist in Fig. 7 graphisch dargestellt. Die Curve ist noch keineswegs eine sehr schöne, aber von der auf's Gradewohl ausgewählten Gruppe konnte auch nicht erwartet werden, dass sie völlig rein sein würde.

Ausser dieser Gruppe hatte ich noch zwei Pflanzen, deren Endköpfchen 40 Zungenblüthen hatten, und deren Partialcurven auf 32 bis 35 gipfelten. Ich habe von diesen beiden Samen geerntet zur Fortsetzung der 34-er Rasse. Nach allen bisherigen Erfahrungen unterliegt es aber keinem Zweifel, dass auch diese nach einer bis zwei Generationen völlig rein sein und eine steile symmetrische Curve haben wird.

Aber schon jetzt betrachte ich die Möglichkeit der Isolirung einer Rasse mit einem Gipfel, von welchem in der ursprünglichen Cultur (1895, Fig. 1) gar keine Andeutung vorhanden war, als völlig sichergestellt.

Als dritten Componenten der Cultur Fig. 5 betrachte ich eine Rasse mit einem Gipfel oberhalb 45. Nach der Braun-Schimper-schen Reihe ist dieser vermuthliche Gipfel zunächst auf 55 zu erwarten.[1]) Und nach den Erfahrungen mit der Mutterpflanze der

---

[1]) In Ludwig's citirtem Aufsatz „Ueber Variationscurven" findet sich S. 8 die solchen Berechnungen zu Grunde liegende Zusammenstellung in sehr bequemer Form. Danach käme nur noch eine Nebenzahl zweiter Ordnung (47) zur Erklärung des rechten Endes unserer Curve Fig. 5 in Betracht.

1898er Cultur gemacht (in Fig. 4, mit Z.-B. 34) ist zu erwarten, dass die grösste Aussicht, weitere Gipfel zu erhalten, von denjenigen Pflanzen geboten wird, welche 1898 die meisten Zungenblüthen im Endköpfchen hatten, also von den Pflanzen mit Z.-B. 48.

Ich habe deshalb zunächst am 1. September die Partialcurve dieses Individuums mit denen der übrigen ausgewählten Pflanzen verglichen. Sie war weitaus die beste:

Z.-B.:	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
K.:	2	0	6	4	4	3	5	1	1	2	0	2	0	0	1	0	1

Alle übrigen ausgewählten Samenträger (15 Exemplare) gaben an demselben Tage zusammen eine Curve, welche der in Fig. 5 abgebildeten nahezu parallel verlief und wie diese zweigipfelig war (Gipfel auf 26 und auf 32—33).

Ich beabsichtige somit im nächsten Sommer nur von dieser Pflanze die Samen auszusäen, um womöglich höhere Gipfel wie 1898 zu erreichen und zu isoliren.

Zusammenfassung der Resultate.

1. *Chrysanthemum segetum* folgt, auch in dem neu von mir gefundenen Theile seiner Curve, den Gesetzen LUDWIG's.

2. Die wildwachsende Form hat eine monomorphe Curve, deren Gipfel auf 13 liegt, mit geringer Andeutung eines Gipfels auf 8.

3. Die cultivirte Form hat eine zweigipfelige Curve (Fig. 1), mit den Gipfeln auf 13 und 21, und Andeutungen von Nebengipfeln auf 8 und 16. Sie ist nicht ein Gemenge reiner Formen, sondern eine Mischrasse, deren einzelne Individuen meist ungleichseitige (Fig. 2), bisweilen auch zweigipfelige Partialcurven haben.

4. Aus ihr gelang es, die 13er und die 21er Rasse durch Selection rein zu erhalten, und zwar mit steilen, symmetrischen Curven (Fig 3).

5. Aus ihr gelang es ferner, einen ganz neuen Abschnitt der Curve zu erhalten, mit zwei Gipfeln auf 26 und 34, von denen in der ursprünglichen Cultur auch nicht die Spur vorhanden war (Fig. 5).

6. An der Zusammensetzung dieses neuen Abschnittes betheiligten sich u. a. Pflanzen mit symmetrischer, auf 26 gipfelnder Partialcurve (Fig. 7) und solche mit nahezu eingipfeliger Curve, deren Gipfel auf 34 Strahlenblüthen lag (Fig. 7). Es können somit aus ihr diese beiden neuen Rassen rein isolirt werden.

7. Sorgfältige Cultur in Gartenerde mit starker Düngung und Selection nach den Endköpfchen und nach den Partialcurven waren die Mittel, diese Resultate zu erreichen.

Erklärung der Abbildungen.

———— Individuelle Curven; sie beziehen sich auf die Zahl der Strahlenblüthen im Endköpfchen jedes Individuums der betreffenden Cultur.

+ + + + Partial-Curven; sie beziehen sich auf die Zahl der Strahlenblüthen in der grösstmöglichen Zahl von Seitenköpfchen einzelner oder weniger Individuen.

Die horizontale Zahlenreihe in jeder Figur deutet die Anzahl der Strahlenblüthen pro Köpfchen an; die Höhe der Ordinate entspricht der Anzahl der Pflanzen resp. der Köpfchen.

Fig. 1. Die zweigipfelige Curve der Mischrasse aus den botanischen Gärten. Gipfel auf 13 und 21 Strahlenblüthen; Nebengipfel auf 8 und 16.

Fig. 2. Partialcurven der aus solchem Gemenge gewählten Samenträger. *A* für die 13-er Rasse; *B* für die 21-er und für die hochgradige Rasse. Curven ungleichseitig.

Fig. 3. Curve der isolirten 21-er Rasse in der dritten Generation 1897. Curve symmetrisch. Gipfel auf 21.

Fig. 4. Anfang der 26-er und 34-er Rassen. Cultur aus Samen der in dieser Richtung besten Pflanze von 1896. Gipfel auf 21. Das auf der Ordinate 34 verzeichnete, durch × angedeutete Individuum gab die Samen für die Cultur Fig. 5.

Fig. 5. Individuelle Curve für die Nachkommenschaft dieser Pflanze. Neue Gipfel auf 26 und 34, und Andeutung eines Gipfels oberhalb 45. Völliger Verlust des Gipfels bei 13 und nahezu völliger Verlust des Gipfels bei 21.

Fig. 6 und 7. Partialcurven aus der Cultur von Fig. 5.

Fig. 6. Isolirung einer 26-er Rasse. Partialcurve der aus der Cultur Fig. 5 ausgewählten Stammpflanzen. Gipfel auf 26. Curve symmetrisch.

Fig. 7. Isolirung einer 34-er Rasse. Partialcurve einiger der in der Cultur Fig. 5 auf der Ordinate 34 verzeichneten Pflanzen.

13. C. Steinbrinck: Ueber elastische Schwellung (Entfaltung) von Geweben und die muthmassliche Saugwirkung gedehnten Wassers.

Eingegangen am 28. März 1899.

Einleitung.

Nach dem Vorgange von KAMERLING habe ich in zwei Mittheilungen[1]) die Ansicht vertreten, dass die Oeffnungsbewegungen der Antheren, wie die der Farn- und Schachtelhalmsporangien, auf einem Cohäsionsmechanismus beruhen. Bereits vor dem Erscheinen der zweiten von diesen Publicationen hat aber diese Auffassung von zwei Seiten[2]) eine sehr entschiedene Ablehnung erfahren. Vielleicht wäre diese weniger bestimmt ausgefallen, wenn die ausführlichere Begründung meiner zweiten Abhandlung damals schon vorgelegen hätte. Nach Kenntnissnahme dieser letzteren theilt mir jedoch Herr Geheimrath SCHWENDENER freundlichst mit, dass er trotz ihrer seine ablehnende Stellung beibehalten müsse. Seit dem vorigen August, als die zweite Mittheilung fertiggestellt sein musste, und namentlich in diesem Jahre, habe ich mich nun weiter mit dieser Frage beschäftigt und muss meine Angaben im Allgemeinen und im Einzelnen nicht minder bestimmt aufrecht erhalten. Meine ferneren Untersuchungen beziehen sich allerdings der Hauptsache nach weniger auf den früher behandelten Oeffnungsmechanismus der Antheren, als vielmehr auf die physikalischen Vorgänge, die sich in ihnen abspielen, wenn sie sich bei erneuter Wasserzufuhr mehr oder weniger wiederum schliessen. Die Folgerungen aus diesen weiteren Beobachtungen können aber das Zugeständniss des Cohäsionsmechanismus der aufspringenden Staubbeutel als Grundlage nicht entbehren. Aus diesem Grunde kann ich nicht umhin, die Hauptstützpunkte für meine Auffassung der Oeffnungsmechanik bei den Angiospermen-Staubbeuteln im Folgenden nochmals kurz hervorzuheben. Ich vermag in dieser Hinsicht nicht viel principiell Neues zu bieten und muss mein Bemühen vorzüglich darauf richten, Objecte nachzuweisen, die zur

---

[1]) Ber. der deutschen bot Ges. 1898, S. 97 (vorläufige Mittheilung) und SCHWENDENER-Festschrift S. 165 ff.

[2]) BRODTMANN, Function der mech Elemente beim Farnsporangium und der Anthere; Erlanger Dissertation 1898, und SCHWENDENER, Oeffnungsmechanismus der Antheren, Sitzungsber. der Berl. Ak der Wiss. 1899. S. 101.

Demonstration der von mir behaupteten Erscheinungen in Vorlesungen oder zur Nachuntersuchung derselben in mikroskopischen Praktiken besonders geeignet sind. Für diesen Zweck sind u. A. die Staubbeutel von *Tulipa Gesneriana* und *Digitalis purpurea* vorzugsweise zu empfehlen. Sie sollen aber auch aus dem Grunde Berücksichtigung finden, weil sie in der Liste der Pflanzen aufgeführt sind, für die mein hochverehrter Opponent, Herr Geh. Regierungsrath SCHWENDENER, einen Schrumpfungsmechanismus mit Bestimmtheit behauptet. Im Anschluss daran mögen Versuche mit der Luftpumpe eine Stelle finden, die bestätigen sollen, dass die Oeffnungsbewegungen der Antheren sowohl in ihrem Zustandekommen, wie in ihrem Endresultat von der Höhe des äusseren Luftdruckes unabhängig sind.

Bei diesem Rechtfertigungsversuch wird es sich hauptsächlich um die Klarstellung folgender Punkte handeln.

1. Die Oeffnungsbewegungen der Klappen aufspringender Staubfächer der Angiospermen vollziehen sich (ebenso wie die der Farn- und Schachtelhalmsporangien und mancher Lebermoosschleudern) im Wesentlichen, während ihre dynamischen Elemente noch mit Wasser gefüllt sind.
2. Hierbei werden die Membranen derselben, wie Schnitte durch trockene Antheren erweisen, mannigfach gefaltet und zerknittert.
3. Nach dem vorigen Satze schon reicht das Schrumpfungsmaass der Zellmembranen nicht aus, um die ausserordentliche Verkürzung und Krümmung hervorzubringen, die an ganzen Antheren makroskopisch zu constatiren ist. Dass der Schrumpfungs-Coefficient hierzu bei Weitem zu niedrig ist, lässt sich aber auch auf andere Weise belegen und zwar:
   a) durch die Austrocknung dünner Querschnitte,
   b) durch das Verhalten isolirter Faserzellen, bei denen die Cohäsionswirkung unterbleibt,
   c) durch die Trockenform ganzer Klappen- und Faserzelllagen unter gewissen Umständen im Vacuum.
4. Folgt aus dem Vorigen, dass die Fortdauer des Zwangszustandes, der den Antherenklappen durch den Zug des Füllwassers ihrer Elemente aufgenöthigt ist, nach dem Wegfall dieses Zuges nicht auf Membranverkürzung beruht, so lässt sich ferner durch Versuche mit der Luftpumpe nachweisen, dass das Verharren der Antherenzellen in ihrer Deformation auch nicht durch den Luftdruck bedingt ist. Dass ihre dynamischen Zellwände nicht, wie bei dem Farnannulus und dem Schleuderapparat mancher Lebermoose, elastisch zurück-

springen, sondern verbogen bleiben, kann somit nur auf der gegenseitigen Adhäsion enggepresster Wandpartien oder darauf beruhen, dass die Membranen in Folge der Wasserentziehung ihre Geschmeidigkeit verloren haben und in zerknittertem Zustande starr geworden sind.

Sobald die vorstehenden Sätze zugegeben werden, ist es unbestreitbar, dass auch die Rückkehr aus der Trockenform zur ursprünglichen nach erneuter Wasserzufuhr bei den Antheren eine andere Ursache hat, als bei den bekannten Schrumpfungsmechanismen und namentlich nicht auf dem Zuge excessiv quellender Membranen beruht. Wir haben es hier in der That nicht mit Quellung, sondern mit „Entfaltung“[1]) von Membranen zu thun. Das treibende Agens derselben ist die frei gewordene Elasticität der vorher durch den Cohäsionszug des Wassers angespannten Verdickungsmassen der Wandungen. Diese Erscheinung sei im Anschluss an die „osmotische Schwellung“ (SACHS), wie wir sie beispielsweise bei lebenden Markcylindern beobachten, als „elastische Schwellung“ oder „elastische Entfaltung“ bezeichnet.

Mit diesem einigermassen neuen Begriffe beschäftigt sich der Abschnitt II dieser Mittheilung. Leider kann ich in diesem kein abgeschlossenes Resultat liefern. Es treten dabei zu viele wenig bearbeitete Fragen auf, die noch vielseitigerer Erörterung bedürfen. Zudem bin ich mitten in der experimentellen Untersuchung durch den Bruch eines Apparates gehemmt worden. Da die Reparatur desselben und die Verbesserung der experimentellen Anordnung einer längeren Zeit bedarf, so benutze ich die Musse, um die hypothetischen Schlussfolgerungen, zu denen ich bisher auf diesem Gebiete gelangt bin, einem weiteren Kreise vorzutragen und dadurch vielleicht geschulte Kräfte zur Mitarbeit an diesen Problemen anzuregen. Ich werde mich dabei vornehmlich auf die physikalische Analyse eines der zwei Hauptfälle beschränken, die uns bei der erneuten Schwellung der Staubbeutelwandungen entgegentreten. Es ist dies der physikalisch einfachere Fall der „gewelkten“, nicht der „trockenen“ Staubbeutel, d. h. der Fall, in dem die Antherenklappen zwar contrahirt sind, aber noch lauter wassergefüllte Faserzellen aufweisen. In diesem Zustande können nämlich die Antherengewebe, während die Staubfächer weit geöffnet sind, unter günstigen Umständen stunden- und tagelang verharren. Ein zugeführtes Wasserquantum nehmen ihre todten Faserzellen dann ungemein rasch in sich auf und stellen so kleine Pumpwerke dar, wie sie einfacher kaum gedacht werden können. Denn ihre Betriebskraft ist ihnen

---

1) Dieses Wort im ursprünglichen Sinne genommen.

auf dem Wege der Wasserverdunstung unmittelbar durch die Sonnenwärme geliefert worden. Ihr Vorrath an potentieller Energie beruht ja auf der Anspannung ihrer elastischen Wandverdickungen vermittelst der Cohäsion des schwindenden Füllwassers. Der elastische Zug, den diese gespannten Membranen ihrerseits wiederum auf das Binnenwasser der Zelle ausüben, entspricht dem Kolbenhube einer gewöhnlichen Saugpumpe; jedoch, so lange diesen Zellen kein äusseres Wasser zur Aufnahme zur Verfügung steht, dem Hube des Kolbens in einem wassergefüllten Behälter, der hermetisch von der Luft abgeschlossen ist.

Dieser zweifellos hinkende Vergleich soll nur nachdrücklich daran erinnern, dass zum Einsaugen von Wasser in den Pumpenstiefel der Hub des Kolbens allein nicht ausreicht, sondern als vis a tergo bekanntlich der Druck der äusseren Luft hinzukommen muss. Welches ist aber bei unseren kleinen wasseransaugenden Zellen diese vis a tergo? Ist es etwa ebenfalls der Druck der äusseren Atmosphäre auf das benetzende Aussenwasser? Hinsichtlich der trockenen Antheren hat sich SCHRODT[1]) zu dieser Auffassung wenigstens zum Theil bekannt; in die wasserleeren Zellen soll nach ihm anfänglich der Luftdruck das Aussenwasser hineintreiben.

Die Erforschung dieser unbekannten vis a tergo ist der Angelpunkt des zweiten Abschnittes der vorliegenden Mittheilung. Wie schon oben bemerkt, bin ich mitten in meinen Versuchen unterbrochen worden. Ich glaube aber so viel aus denselben entnehmen zu können, dass der Luftdruck das gesuchte Agens wahrscheinlich nicht ist, dass wir es vielmehr mit Molecularkräften des flüssigen Wassers zu thun haben, die bisher sowohl rein physikalisch, als biologisch noch nicht hinreichend gewürdigt worden sind.

I. Der Spannungsvorgang der dynamischen Membranen beim Wasserverlust unter dem Cohäsionszuge des Wassers.

1. Zum bequemen Nachweis der Wassererfüllung aufgesprungener Antherenklappen in jüngeren Blüthen eignen sich nicht alle Pflanzen. Bei manchen, z. B. den Tulpen, stört die papillöse Epidermis das klare Hervortreten des Faserzellennetzes; in anderen Fällen hindern Farbstoffe die Durchsicht. Ceteris paribus bieten die passendsten Objecte grosse Antheren, deren Klappen wenigstens anfänglich kaum auswärts gekrümmt sind, wie die von *Crocus* und *Lilium*. Solche kann man nach dem Abschneiden der Klappen ohne Deckglas auf dem Objectträger prüfen. Andere, wie *Caltha* und *Papaver*

---

1) Ber. der d. bot. Ges. 1898, S. 330.

Argemone wird man meist durch den Druck eines Deckglases erst flach ausbreiten müssen. — Will man nur das Einrollen solcher Klappen im wassergefüllten Zustande beim Abdunsten des Wassers beobachten, so genügen ältere Antheren, die vorher im Wasser aufgeweicht sind. Selbstverständlich ist dazu ein Objectiv mit weitem Abstande der Linse vom Objectträger nöthig, damit sich die Linse nicht durch Dunstbeschlag trübt. — Zur Prüfung ganzer isolirter Faserzelllagen sind mässig macerirte Antheren von *Liriodendron* und *Clematis* zu empfehlen, deren Epidermis sich nach der Maceration durch Salpetersäure leicht abziehen lässt.

2. Wenn es sich um die Feststellung der starken Faltung der Faserzellenmembranen ausgetrockneter Antheren handelt, so mache man Quer- und Tangentialschnitte durch die Staubbeutel von *Digitalis purpurea.* Diese stellen in ausgetrocknetem Zustande fast ebene dicke Platten dar, ihr Faserzellgewebe ist mehrschichtig, und auch die dünneren Membranfelder derselben sind ziemlich derb. In Folge dessen lassen sich leicht zarte Schnitte derselben herstellen, die sowohl die Verbiegung der Radialwände, als die der Tangentialwandungen recht deutlich darbieten. Zur Demonstration der tiefgehenden Falten in der Aussenwand der Faserzellen eignen sich ferner besonders auch *Tulipa Gesneriana. Clematis Viticella* und *Liriodendron.* Bei den Längsbankzellen der letzteren beiden würde man allerdings nach einer Faltung der Radialwände vergeblich suchen. — Die Schnitte untersuche man nach dem Eintragen in Alc. abs. bezw. in Xylol und absoluten Alkohol nach einander, in concentrirtem Glycerin oder in Glyceringelatine. da sich in Canadabalsam die Wände zu wenig vom Einbettungsmittel abheben.¹)

3a. Will man sich davon überzeugen, dass beim Wegfall des Cohäsionszuges auch die sonst eintretende überaus starke Contraction, und Auswärtskrümmung der Klappen unterbleibt, so fertige man beispielsweise von weit geöffneten Tulpenantheren, die in Alc. abs. eingelegt waren, dünne Querschnitte an, in denen recht viele der Griffzellen geöffnet sind. Beim Eintragen der Schnitte in Wasser entrollen sich diese in der Regel unter starker Ausdehnung völlig, indem sich die vier Klappenarme zurückbiegen. Diese Bewegung erweckt allerdings zunächst den Eindruck, als ob die Rückkehr in die ursprüngliche Form durch Membranquellung bedingt sei. Dass die Entfaltung der Schnitte aber lediglich auf der Entspannung der

---

1) Wenn SCHWENDENER die Faltung der äusseren Tangentialwand bestreitet, so sei es mir gestattet, darauf hinzuweisen, dass diese bereits von SCHINZ und SCHRODT bei 12 Gattungen behauptet worden ist. Ich habe dieser Liste nach sorgfältigster Untersuchung nicht weniger als 30 fernere Gattungen hinzufügen können. (Vgl. Jaarboek der Dodonaea 1896, S. 288—290, im Sonderabdruck S. 70 u. 72.)

Membranen beruht, die durch das in den Faltencomplex eindringende Wasser aus ihrem Starrezustand erlöst sind, lehrt die Gegenprobe. Man verdränge das Wasser durch aufgetropften Alcohol absolutus. Hierdurch nimmt die Festigkeit des Schnittes ohne erhebliche Formänderung desselben zu. Und dies ist insofern ein Vortheil, als man nun die Schnitte, falls sie nicht allzu zart sind, mit ausgestreckt bleibenden Klappenarmen auf die Nadel bringen und dort frei austrocknen lassen kann. Sie ändern nun ihre Form um so weniger, je zarter sie sind; die Contraction erreicht auch nicht entfernt das gewöhnliche Maass, das man an ganzen Antheren wahrnimmt. Gröbere Querschnitte mit zahlreichen nicht geöffneten Griffzellen bleiben dagegen bei gleicher Behandlung in dieser Hinsicht hinter ganzen Klappen nicht zurück[1]). — Auch *Clematis Viticella* und *Liriodendron Tulipifera* sind für diese Prüfung sehr zu empfehlen. Bei Querschnitten anderer Antheren unterbleibt manchmal nicht bloss die Austrocknungsbewegung, sondern auch die Entfaltung der trockenen Schnitte im Wasser. Ich habe dies noch vor Kurzem z. B. bei *Gladiolus* und *Digitalis* beobachtet. Ja, von *Gladiolus* habe ich zur Zeit seit 8 Tagen ganze Antheren im Wasser liegen, deren Klappen sich noch nicht entfaltet haben. — Das Ausbleiben der Trockencontraction dünner Antherenquerschnitte, das mir im Laufe mehrerer Jahre bei verschiedenen Pflanzen aufgefallen ist, zählt zu den Hauptargumenten gegen die Auffassung von LECLERC DU SABLON, die neuerdings von SCHWENDENER wieder vertheidigt worden ist, wonach die Einrollung der Antherenklappen auf dem Zuge der sich enorm verkürzenden Aussenwand der Faserzellen beruhen sollte. Dieses negative Ergebniss im Verein mit der Faltung derselben Wandung waren es gerade, die zu dem Schlusse führten, den Sitz der krümmenden Kraft in die Radialwandungen der Faserzellen zu verlegen, einem Schlusse, der hinfällig wurde, als sich auch diese als gefaltet herausstellten.

3b. Wenn man Faserzellen, die durch Maceration isolirt sind, während des Austrocknens beobachtet, so trifft man neben solchen, welche die typische Cohäsionscontraction darbieten, oft auch solche, in denen, aus bisher unbekannten Gründen, der Riss des Wassers zu früh eintritt. An diesen lässt sich das Maass der Membranschrumpfung feststellen. Da die Spiralfaserzellen des *Equisetum*-

---

[1]) Vermuthlich ist SCHWENDENER zu seinen Einwendungen gegen meine Darstellung durch solche gröbere Schnitte veranlasst worden. Das „Schwarzwerden“ der Schnitte durch Auftreten von Luftblasen in den oberflächlichen Zellen, von denen doch kaum eine nicht angeschnitten sein dürfte, bietet doch noch keinen Beweis dafür, dass auch die Zellen der mittleren Höhenregion in diesen Schnitten ebenfalls wasserleer sind. Auf den Unterschied im Verhalten dünner und grober Schnitte habe ich übrigens bereits in der vorläuf. Mitth. l. c. S. 100 aufmerksam gemacht.

Sporangiums ebenfalls die enorme Cohäsionsverkürzung der Antherenzellen zeigen, sich durch ihre Länge und derbe Wandstructur vor diesen aber auszeichnen, so habe ich sie zu vergleichenden Messungen gewählt In der vorl. Mittheil. S. 100 habe ich über solche berichtet. Während die Cohäsionsverkürzung bei derartigen Zellen bis auf etwa 60 pCt. anstieg, blieb die Membranschrumpfung bei 20—25 pCt. stehen.

3c. Für Antheren bot sich mir ein bequemeres Vergleichsmaterial gelegentlich meiner Luftpumpenversuche. Zu denselben diente eine erst jüngst bezogene Quecksilberpumpe, die ausgezeichnet functionirte. Mit ihr in Verbindung stand ein Apparat aus zwei Glaskugeln, ähnlich demjenigen, den KOLKWITZ in den Ber. der d. bot. Ges. 1897 S. 107 abgebildet hat[1]). Setzte ich Stücke von wasserdurchtränkten fibrösen Antherengeweben in dem kleinen Glaskämmerchen des Kugelapparates plötzlich der Einwirkung eines möglichst luftleeren Raumes aus, so kam es, da das Füllwasser der Faserzellen mit reissender Schnelligkeit verdampfte, nicht selten vor, dass dieses gewissermassen nicht Zeit fand, vorher die Cohäsionsverkürzung zu vollziehen. Ich nahm dann unter dem Mikroskop das momentane Auftreten von Blasenräumen in den Faserzellen dieser Gewebe wahr, ohne dass eine erhebliche Verkürzung der Gewebe stattfand. Die Klappen blieben mässig gewölbt und bewahrten annähernd ihre ursprüngliche Breite. Ich operirte dabei mit Faserzelllagen von *Liriodendron* und mit Antheren von *Crocus*. Der Unterschied gegenüber dem gewöhnlichen Verhalten trat besonders scharf hervor, als ich genau dieselben Stücke, nachdem sie wieder durchtränkt waren, auf's Neue in der freien Atmosphäre austrocknen liess. Die vorher flach gewölbt gewesenen Gewebsstreifen von etwa 1—2,5 *mm* Breite zogen sich nunmehr unter dem Einfluss der Cohäsionswirkung des Wassers zu fadendünnen Röllchen zusammen.

4. Die eben vorgetragenen Ergebnisse könnten den Schein erwecken, als ob die Herstellung der extremen Trockenkrümmung die Mitwirkung des Atmosphärendruckes erfordere. Dem ist jedoch nicht so. Die Austrocknung vollzieht sich in der angegebenen Weise nur dann, wenn die zu prüfenden Gewebsstücke ziemlich klein gewählt, und wenn sie zwar völlig wasserdurchtränkt, aber, ehe sie dem verminderten Luftdruck ausgesetzt werden, äusserlich nur wenig benetzt sind. Dass ich anfänglich bei meinen Versuchen gerade diese Bedingungen inne zu halten suchte, ist ja leicht erklärlich. Denn je

---

1) Um die Objecte während der Austrocknung im Vacuum auch mikroskopisch prüfen zu können, war das Kämmerchen, das dieselben aufnahm (das „Glasmützchen" KOLKWITZ') nicht cylindrisch gebaut, sondern flach gepresst und ebenwandig.

geringer die Wassermenge war, die zur Verdampfung gelangte, um desto mehr konnte ich mich bei der Versuchsanstellung dem absoluten Vacuum nähern. Bei diesen Versuchen war nun das Verhältniss zwischen dem Inhalt des Kämmerchens für die Objecte und des vorher evacuirten Raumes jedenfalls noch günstiger als bei einigen Versuchen von KOLKWITZ. Denn der Raum des Kämmerchens betrug sammt der Zuführung kaum $^1/_8$ *ccm*, der des evacuirten Raumes des Kugelapparates und der Luftpumpe selbst etwa $2^1/_2$ Liter. Das Barometer der Pumpe blieb auch nach hergestelltem Anschluss des Kämmerchens fast genau auf dem Nullpunkte stehen. Dies ermuthigte mich, auch grössere dynamische Gewebsstücke von Antheren, z. B. die Hälfte einer Bankzellenlage von *Liriodendron* oder ein Drittel eines Staubbeutelfaches von *Crocus* (dieses quer getheilt) reichlich benetzt in das Kämmerchen des Apparates einzutragen und später über diese Maasse noch hinauszugehen. In diesen Fällen erfolgte stets dieselbe Contraction und Einrollung der fraglichen Objecte, wie sie in der freien Atmosphäre zu beobachten ist, obwohl hierbei die Barometerprobe der Pumpe als Druck nur einen kleinen Bruchtheil eines Millimeters anzeigte. Somit dürfte es keinem Zweifel unterliegen, dass die Trockenform der Antherenklappen in ihrem Zustandekommen und ihrem Endzustande vom Luftdruck nicht wesentlich beeinflusst ist.

II. Die Entspannung der Membranen bei Wasserzufuhr.

1. Versuche mit der Luftpumpe. Um das Verhalten benetzter geöffneter Antheren im luftverdünnten Raume zu studiren, genügte die kleine Kammer, die bei den Austrocknungsversuchen als Recipient verwendet worden war, nicht mehr. Denn, da ich zur gleichzeitigen Controle des im evacuirten Raume herrschenden Luftdruckes die Pumpe nebst ihrem Trockengefäss und der Barometerprobe während des Versuches mit dem Zweikugel-Apparat in Verbindung liess, so verdampfte das Wasser des kleinen Kämmerchens bei dessen Anschluss an den grossen und trockenen luftleeren Raum so rasch, dass es dem zu prüfenden Objecte sofort an Wasser fehlte.

Ich liess daher statt dieses kleinen Behälters einen anderen, ebenfalls flach gepressten und ebenwandigen von denselben Dimensionen herstellen, in dessen Beobachtungsraum durch eine seitlich angeschmolzene enge Glasröhre aus einem trichterförmigen Gefässchen beim Oeffnen eines Hahnes Wasser zugeführt werden konnte. Beim Arbeiten hiermit war es aber nicht zu vermeiden, dass Flüssigkeit durch das Kämmerchen hindurch in die erste Kugel des KOLKWITZschen Apparates hinübergerissen wurde und zeitweilig auch die enge Verbindungsröhre zwischen dieser Kugel und der Kammer capillar verstopfte. Dieser Umstand legt mir bei der Beurtheilung der Versuchsergebnisse eine gewisse Reserve auf. Denn wenn auch die Barometerprobe während der gelungensten Versuche nur einen Druck von etwa 1 *mm* anzeigte, so bin ich doch nicht sicher, ob nicht innerhalb des Kämmerchens der Druck die Höhe der Dampfspannung des gesättigten Raumes vorübergehend erreicht oder gar überschritten hat. Da die Zimmertemperatur des Versuchsraumes während dieser Experimente nur 2—3 ° Cels. betrug, so hätte sich darnach die Dampfspannung im Recipienten zeitweilig auf etwa 5,5 *mm* belaufen können. Innerhalb des luftverdünnten Kugelapparates war die Temperatur übrigens in Folge der starken Wasserverdunstung noch geringer, denn ein Theil des hinübergerissenen Wassers gefror darin sofort.

Ich habe die Versuchsanstellung noch verschiedentlich abgeändert, will jedoch hier nicht darauf eingehen, da das Experiment doch der Wiederholung bedarf. Die Objecte, mit denen ich operirte, waren Stücke von *Crocus*-Antheren und der Bankzellenlage von *Liriodendron*, und zwar verwendete ich theils gänzlich ausgetrocknete, theils noch wassergefüllte, aber stark contrahirte Gewebe. Bei *Crocus* nahm ich im letzeren Falle einfach aufgesprungene Antheren jüngerer Blüthen, die natürlich erst mikroskopisch auf die volle Wassererfüllung ihrer Faserzellen geprüft waren.

Das Resultat war in allen Fällen dasselbe. Die Schwellung trat auch im luftverdünnten Raume nicht minder vollständig, wenn nicht gar rascher ein, als in der freien Atmosphäre.

Hinsichtlich der Objecte, die mit wassergefüllten Zellen zur Prüfung gelangten, könnte man nun vielleicht geltend machen, dass ein Ueberdruck der Luft von einigen Millimetern Quecksilber immerhin genügen möchte, um weiteres Wasser in die Zellen zu pressen Bei den trocken verwendeten Objecten lässt aber auch dieses Auskunftsmittel im Stich. Denn bei Versuchen mit diesen kommt im Gegentheil der Ueberdruck zweifelsohne der Binnenluft der Faserzellen zu. Wenn diese trotz ihres höheren Druckes aus dem Zellraume verdrängt und durch Wasser ersetzt wird, wie es thatsächlich geschieht, so wird auch in der freien Atmosphäre die Mitwirkung des Druckes derselben unnöthig sein.

2. Luftgehalt der Faserzellen trockener Antheren.

Das eben angeführte Argument dürfte zunächst auf Widerspruch stossen. Denn KAMERLING und SCHWENDENER sind ja auf Grund theoretischer Erwägungen zu dem Schlusse gelangt, dass die Faserzellräume trockener Staubbeutel sehr luftverdünnt, wenn nicht gar luftleer wären. Auch ich habe mich anfangs diesem Standpunkt zugeneigt, bin aber später davon zurückgekommen. Die Frage erfordert eine eingehendere Besprechung.

Die Thatsache, welche KAMERLING und SCHWENDENER zu der angegebenen Auffassung veranlasst hat, ist die, dass die Blasenräume der trockenen Faserzellen bei Wasserzufuhr auffällig rasch (etwa im Laufe einiger Minuten) verschwinden, während sie in anderen Fällen (Haare, Kork) oft tage- oder wochenlang erhalten bleiben. Dieselbe Erfahrung wie bei den Antheren hat man aber auch an Farnsporangien gemacht. Und von diesen hat SCHRODT[1]) überzeugend nachgewiesen, dass die Luftverdünnung in ihnen jedenfalls eine ziemlich beschränkte ist Er verfuhr hierbei in der Weise, dass er unter dem Mikroskop concentrirte Schwefelsäure auf die Wandungen der trockenen Sporangien einwirken liess und das Hervorbrechen beträchtlicher Blasen aus den einzelnen Annuluszellen constatirte, sobald deren Wand irgendwo zerstört war. Wendet man dasselbe Hilfsmittel auf trockene Antheren, etwa auf isolirte Bankzelllagen von *Clematis* und *Liriodendron*, oder auf die Spiralfaserzellen des *Equisetum*-Sporangiums an, so kann man sich auch hier von dem Hervorperlen der Luftblasen aus den einzelnen dynamischen Zellen überzeugen. Es ist nicht zu leugnen, dass die ausgestossenen kugeligen Luftblasen namentlich bei Farnsporangien oft den Eindruck machen, als ob sie an Grösse hinter dem Maasse zurückblieben, dass sie besassen, so lange sie noch im Zellraum eingeschlossen waren. Jedoch ist andererseits zu beachten, wie sehr man bei der vergleichenden Schätzung des Rauminhaltes eines kugelförmigen und eines gestreckten Körpers zur Täuschung zu Ungunsten des ersteren geneigt ist. Allerdings habe ich einmal in Farnsporangien, die ich sofort nach dem Schnellen in Schwefelsäure brachte, die freiwerdenden Luftblasen erheblich kleiner gefunden, als in Sporangien derselben Herkunft und desselben Alters, die nicht erst wieder in Wasser aufgeweicht und zum Schnellen gebracht worden waren. Als ich aber nun eine Portion dieser letzteren und eine andere von denjenigen, die eben geschnellt hatten, getrennt in Wasser brachte, konnte ich nicht constatiren, dass jene erheblich längere Zeit zur Blasenverdrängung und Wasseranfüllung gebraucht hätten, als diese.

Eine ähnliche Erfahrung machte ich mit Bankzellen von *Liriodendron*. Ich brachte nämlich Stücke, die im Vacuum ohne Cohäsionsverkürzung ausgetrocknet waren (s. 3 c, S. 105), nachdem sie längere Zeit völlig trocken an der Luft liegen geblieben waren, unter dem Mikroskop in Wasser und verglich die Zeit, die diese Stücke zur völligen Verdrängung der Blasenräume ihrer Zellen brauchten, mit derjenigen, die nöthig war, um trockene Stücke völlig mit Wasser zu erfüllen, die sich in der freien Luft unter starker Cohäsionsverkürzung eingerollt hatten. Einmal waren die beiden Vergleichsobjecte die obere

---

1) l c. S. 326.

und die untere Hälfte einer und derselben Bankzellenschicht einer *Liriodendron*-Klappe. Das Ergebniss fiel eher zu Ungunsten der Stücke aus, die im luftverdünnten Raum ohne Cohäsionsverkürzung getrocknet waren. Meine Absicht, die Anzahl dieser Versuche zu vermehren und sie dahin zu ergänzen, dass in der Luftleere getrocknete Gewebe sofort nach der Austrocknung in Wasser oder Schwefelsäure gebracht, oder wenn möglich, im luftverdünnten Kämmerchen selbst mit dem letzteren Reagens geprüft würden, ist durch den erwähnten Bruch des Apparates leider vereitelt worden. Ich kann daher meine Erfahrungen nicht als allgemein gültig hinstellen und muss mich damit begnügen, über sie als einzelne Vorkommnisse zu berichten.

Mein Urtheil über die ganze Frage kann daher ebenfalls nur hypothetisch gefasst werden. Nach meinen Erfahrungen scheint mir aber die von KAMERLING herrührende Auffassung, als ob die Membran der Cohäsionsmechanismen für Luft ungemein schwer durchlässig wäre, nicht zu halten. Das rasche Verschwinden der Blasenräume trockener Zellen, die sicherlich lufthaltig sind, lässt eher auf das gerade Gegentheil, nämlich grosse Durchlässigkeit für Luft schliessen, wenigstens soweit die feuchte Membran in Frage kommt. Dass die trockene Membran ganz undurchlässig sein sollte, kommt mir ebenfalls unwahrscheinlich vor. Zwar ist anzunehmen, dass ein Theil der Luft, die sich nach dem Austrocknen der Zelle in ihr befindet, schon während ihrer Contraction zwischen die Molecüle des stark gedehnten Wassers eingedrungen ist, und ein anderer Theil sofort nach dem Risse des Füllwassers durch die momentan noch feuchte Membran eintritt. Wie konnte aber Luft in die *Liriodendron*-Bankzellen, die in der „Luftleere" getrocknet waren (siehe vorige Seite), anders als durch die trockene Wand eindringen?

Uebrigens ist die theoretische Nöthigung zur Annahme einer starken Luftverdünnung in trockenen Antherenzellen, wie sie auch SCHWENDENER ausspricht, meiner Meinung nach nur eine scheinbare. Die Luftdruckverminderung tritt ja in ihnen von selbst bei Wasserzufuhr ein, sobald die Zellräume unter dem elastischen Zuge der Membranen ausgedehnt werden.

Neben der grossen Durchlässigkeit der Membran scheint mir diese elastische Ausdehnung der Membran die zweite Ursache für die rasche Verdrängung der Blasen zu sein. Dieser Ansicht wird allerdings entgegengehalten werden, dass die Luftblasen in angeschnittenen Zellen weit langsamer verschwänden, bei Farnannuli nach PRANTL, SCHRODT und BRODTMANN sogar nach Stunden noch unverändert erhalten seien. Hinsichtlich der Farnsporangien will ich diese Angabe nicht bezweifeln. Die Ausdehnung derselben auf *Equisetum*-Sporangien und Antheren muss ich aber entschieden bekämpfen. Man bringe in Luft abgeschnittene trockene Stücke von Schachtelhalmsporangien oder von dem fibrösen Gewebe der *Liriodendron-* oder *Clematis-*Anthere in Wasser. Man wird stets finden, dass zwischen den angeschnittenen, doch zweifellos mit Luft von Atmosphärenspannung erfüllten Rand- und den geschlossenen Binnenzellen kein Zeitunterschied hinsichtlich ihrer Wasserfüllung zu verzeichnen ist.

Der Schluss, den ich aus allem hier Vorgetragenen ziehe, ist der, dass aus den trockenen Antherenzellen bei Wasserzufuhr unter allen Umständen von einem gewissen Momente an Luft zu verdrängen ist, deren Spannung von dem ausserhalb der Zelle herrschenden Luftdruck nicht erheblich abweicht, zu deren Austreibung mithin die Mitwirkung von Molecularkräften der Flüssigkeit unentbehrlich ist.

3. Die elastische Schwellung contrahirter, aber noch wassergefüllter Antherengewebe.

Nicht bloss nach dem mitgetheilten Versuchsergebniss, sondern auch aus theoretischen Gründen scheint mir die Unabhängigkeit der Schwellung wassergefüllter Gewebe von der Höhe des äusseren Druckes sehr wahrscheinlich. Denn das wasseraufnehmende Zellsystem hat ja bei seiner Ausdehnung durch Ueberwindung des Luftdruckes äussere Arbeit zu leisten, die gleich dem Product aus diesem Drucke und der Volumzunahme ist; somit steigt und fällt diese zu leistende Arbeit proportional dem Werthe des Druckes. – Wird die Unabhängigkeit der Schwellung vom Luftdruck zugegeben, so könnte man sich zunächst vorstellen, dass, wenn dem contrahirten Zellsystem Wasser von aussen zugeführt wird, die Cohäsion des Binnenwassers der Zellen sich gewissermassen durch die Membran hindurch, vermittels feinster Wasserfäden innerhalb der Wandungen, auf das Aussenwasser fortsetzte, und dass dieses somit von den elastischen verdickten Membranpartien bei ihrer Entspannung unmittelbar durch die Membran hindurch in das Zellinnere hineingezogen würde. Diese Vorstellung lässt aber einen wichtigen Punkt ausser Acht, nämlich den Dehnungszustand, in dem sich das Füllwasser der contrahirten Zellen unbedingt befinden muss. Derselbe Zug, den das Zellwasser auf die Membran ausübt, und der sicherlich mehrere Atmosphären beträgt, wird ja auch umgekehrt seitens der Membran auf das Wasser in der Zelle ausgeübt. Somit ist der Binnendruck des Wassers innerhalb der fraglichen Gewebe und des Aussenwassers nicht derselbe, und das Problem der elastischen Schwellung weist demnach auf einen Vergleich mit den Erscheinungen der Capillarität und des osmotischen Druckes hin. Bei der landläufigen Erklärung der Capillaritätserscheinungen wird ja der Hub des Wassers in einer Haarröhre ebenfalls auf die Differenz des Binnendrucks (der „Oberflächenspannung“ bei einer ebenen Fläche) unterhalb einer horizontalen und einer concaven Flüssigkeitsoberfläche zurückgeführt. Hinsichtlich des osmotischen Druckes giebt es meines Wissens noch keine ganz zufriedenstellende Theorie. Es scheint mir aber unvermeidlich, dass man auch hier den Binnendruck des reinen Wassers heranzieht, um die ausserordentlichen Höhen zu erklären, zu denen man das Quecksilber durch die Osmose emportreiben kann. Wenn man z. B. den osmotischen Druck einer halbgesättigten Ammoniaklösung bei 0° auf etwa 670 Atmosphären beziffert[1], so ist dies meines Erachtens so zu deuten, dass der in das Flüssigkeitsinnere gerichtete Binnendruck der Lösung durch den nach aussen gerichteten Druck der gelösten Molecüle in demselben Maasse vermindert wird, als wenn diese Molecüle in Gasform gegen das Oberflächenhäutchen des Lösungswassers anprallten. Dass dabei das Gefäss, in dem sich die Lösung befindet, nicht zertrümmert wird, liegt eben daran, dass der Binnendruck des Wassers den Betrag von 670 Atmosphären weit übersteigt. Die treibende Kraft bei den osmotischen Erscheinungen dürfte demnach einfach der Ueberschuss des Binnendruckes im reinen Wasser gegenüber dem der Lösung sein. Demgemäss möchte ich hinsichtlich der elastischen Schwellung die Hypothese aufstellen:

Bei den contrahirten, aber noch wassergefüllten Zellen der Antheren und des Farn- und Schachtelhalmsporangiums ist die Kraft, welche bei Zufuhr von Wasser dieses in die Zellen hineintreibt, ihre Wandfalten ausglättet und sie etwa auf das frühere Maass anschwellen lässt, der Ueberschuss des Binnendrucks, der im Füllwasser der Zellen herrscht, über den des Aussenwassers. Die Schwellung dauert so lange, bis diese Differenz dem Filtrationswiderstande der Membran gleich geworden ist.

Ich möchte diese Auffassung dem Urtheil der botanischen Fachgenossen und der Physiker unterbreiten und mich zunächst naheliegender Ausblicke in andere mechanische Gebiete, wie z. B. die Regulirung der Wasserversorgung lebender Gewebe, den Hub von Flüssigkeiten bei ASKENASY's Versuch und bei STRASBURGER's bekannten Ergebnissen mit todten injicirten Pflanzen, enthalten. Nur das eine möchte ich noch hervorheben, dass die fragliche Arbeitsleistung der Molecularkräfte in Flüssigkeiten nicht an eine Contraction der Wandungen gebunden ist, die das gedehnte Wasser umschliessen. Die Saugwirkung des gedehnten Wassers wird ja durch eine Cohäsionscontraction der Wandung nicht erhöht, sondern zugleich mit dem Dehnungsgrade des Wassers herabgesetzt. Weil die Wandung von Blattepidermen und wasserspeichernden Geweben[2]) nachgiebig gebaut ist, sind diese Zellsysteme im Stande, leicht Wasser an die assimilirenden Zellen abzugeben. Andererseits vermögen sie in Folge der immerhin vorhandenen Aussteifung der Membran bei reichlicher Wasserzufuhr dieses wieder aufzunehmen. Die Höhe der hiermit möglicher Weise durch die Transpiration und den Wasserverbrauch der assimilirenden Zellen zur Verfügung gestellten Druckkräfte beschränkt sich nicht auf wenige Atmosphären. Der Compressionscoefficient des Wassers ist ja sehr gering. Er soll sich auf etwa 50 Millionstel seines Volums (pro Atmosphäre) belaufen. Nehmen wir also an, die Wandungen eines geschlossenen, wassergefüllten Behälters wären vollständig starr, sie gestatteten aber eine Wasserentnahme, so würde die Zugkraft seines flüssigen Inhalts bereits auf eine Atmosphäre steigen, wenn nur 50 Millionstel desselben verdunstet oder in anderer Weise entzogen wären. Ob und inwieweit solche Saugwirkungen in lebenden Pflanzen vorkommen, das zu beurtheilen, muss ich Sachkundigeren überlassen. Jedenfalls dürfte aber das auf den ersten Blick so unwichtig erscheinende Problem des Antherenmechanismus von anderen physikalischen und physiologischen Problemen nicht so weit abseits liegen, dass es nicht einer exacteren Durchforschung würdig wäre, als ich sie bei beschränkter Musse hier zu liefern vermocht habe.

---

[1]) Vgl. z. B. LÜPKE, Grundzüge der Elektrochemie, 1896, S. 73.

[2]) Vergl. z. B. GIESENHAGEN, Anpassungs-Erscheinungen epiphytischer Farne SCHWENDENER-Festschrift S. 7ff.

---

14. P. Magnus: Ueber die Gattung Uropyxis Schroet.

Mit zwei Holzschnitten.

Eingegangen am 30. März 1899.

J. SCHROETER hatte 1875 im 14. Jahrgange der Hedwigia S. 165 auf *Puccinia Amorphae* Curt. die Gattung *Uropyxis* begründet und sie dadurch charakterisirt, dass die Teleutosporen zweizellig sind, von einer weiten, farblosen, nicht zerfliessenden Hülle umgeben werden und jede Zelle nahe der Scheidewand mit zwei gegenüberstehenden Keimporen versehen ist.

1884 gab W. TRELEASE in den „Transactions of the Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters“, Vol. VI (1881—1884) die „Preliminary List of the parasitic Fungi of Wisconsin“ heraus, in der FARLOW (S. 25 des Abdr.) kurz die *Puccinia Petalostemonis* Farl. beschrieben und ihre nahe Verwandtschaft zu *Puccinia Amorphae* Curt. hervorhob. Diese Art stellte G. B. DE TONI 1888 in P. A. SACCARDO

Sylloge Fungorum omnium hucusque cognitorum, Vol VII, pag. 735. in die Gattung *Uropyxis*.

In diesen Berichten, Bd. X, 1892 habe ich S. 192—195 begründet, dass das von mir aufgestellte *Diorchidium Steudneri* und *Puccinia mirabilissima* Peck auf Grund der Keimporen in den Zellen ihrer Teleutosporen, sowie des Baues der Wandung derselben ebenfalls in die Gattung *Uropyxis* gehören, und auf S. 319 und 320 desselben Jahrganges dieser Berichte beschrieb ich die *Uropyxis Naumanniana* auf *Berberis buxifolia* Lam. von der Magelhaenstrasse.

In der 1897 erschienenen Bearbeitung der *Uredinales* in ENGLER und PRANTL: „Natürliche Pflanzenfamilien“ (I. Theil, 1. Abtheilung** S. 67) erkennt DIETEL die Gattung *Uropyxis* Schroet. nicht an und zieht die Arten zu *Puccinia*. Doch giebt er zu, dass *Pucc. Amorphae* Curt. und *P. Petalostemonis* Farl. von den anderen Puccinien ziemlich abweichende Merkmale darbieten und dass drei von HOLWAY in Mexico auf Papilionaceen gesammelte Arten, *P. Eysenhardtiae* (Diet. et Holw.), *P. Nissoliae* (Diet. et Holw.) und *P. Daleae* (Diet. et Holw.), ihnen ähnlich sind. Hingegen behauptet er ohne nähere Begründung, dass die in andere Sectionen von *Puccinia* gehörenden *P. mirabilissima* Peck, *P. Naumanniana* (Magn.) Diet. und *P. Steudneri* (Magn.) Diet. „mit den genannten Arten auf Papilionaceen offenbar nicht näher verwandt sind.“ Hingegen erhebt DIETEL l. c. S. 70 *Triphragmium deglubens* (Berk. et Curt.) [= *Phragmidium? deglubens* (Berk. et Curt.). DE TONI in „SACCARDO Sylloge Fungorum“ VII, S. 749] auf Grund einer unter dem dünnen Exospor liegenden in Wasser stark aufquellenden hyalinen Membranschicht zu einer eigenen Gattung *Phragmopyxis*. DIETEL hebt selbst hervor, dass sich dieser Pilz eng an *Puccinia Amorphae* (Curt.) anschliesst. In Bd. 74 des Botanischen Centralblattes (1898) S. 168 bin ich bereits diesen DIETEL'schen Anschauungen entgegengetreten und habe auch ausgeführt, dass die erwähnten auf Papilinaceen und *Berberis* auftretenden Arten in die natürliche Gattung *Uropyxis* Schroet. gehören und dass es unnatürlich ist, *Phragmopyxis* als eigene davon verschiedene Gattung aufzustellen. Letztere unterscheidet sich von den meist zweizelligen Teleutosporen von *Uropyxis* nur durch die Dreizelligkeit der Teleutosporen. Ich kann die verschiedene Zellenzahl der Teleutosporen hier ebenso wenig zur Begründung einer anderen Gattung gelten lassen, wie ich die Abtrennung der von VON LAGERHEIM auf Grund der meist grösseren Anzahl der Zellen der Teleutosporen begründeten Gattung *Rostrupia* von der Gattung *Puccinia* für natürlich halten kann. In der That ist *Rostrupia Elymi* (Westend.) Lagerheim der *Puccinia persistens* Plowr. auf *Agropyrum repens* und einer von ED. FISCHER im Ober-Engadin auf *Poa nemoralis* beobachteten *Puccinia* sehr nahe verwandt, weit näher als diese letzteren Puccinien vielen anderen Arten, wie z. B.

der *Puccinia fusca* (Relh.) oder der *Puccinia Asparagi* DC. oder der *Puccinia Malvacearum* Mont. u. s. w. *Rostrupia Elymi* stimmt mit den beiden genannten *Puccinia*-Arten genau überein in der Gestaltung der unteren Zelle und der damit zusammenhängenden minimalen Ausbildung des Stieles, in der Gestaltung des Anschlusses der nächst oberen Zellen an diese untere Zelle u. s. w. Es ist sehr interessant, dass PLOWRIGHT, ED. FISCHER und neuerdings E. ROSTRUP (Oversigt over det Kgl. Danske Videnskabernes Selskabs Förhandlinger 1898, pg. 289) nachgewiesen haben, dass zu diesen drei Puccinien drei sehr ähnliche Aecidien auf *Thalictrum* gehören, was auf eine erst relativ spät erfolgte Differenzirung der Arten vielleicht hinweist.

Ebensowenig, wie ich daher *Rostrupia* als eine von *Puccinia* verschiedene Gattung anerkennen kann, vermag ich die dreizellige *Uropyxis deglubens* (Berk. et Curt. sub *Triphragmium*) P. Magnus als Typus einer von *Uropyxis* verschiedenen Gattung auf Grund der Dreizelligkeit der Teleutosporen gelten zu lassen. Ihre natürliche Verwandtschaft verweist diese ebenfalls auf Papilionaceen auftretende Art in die Gattung *Uropyxis*, wie eigentlich DIETEL selbst schon ausspricht.

In der „Botanical Gazette" Juli 1897, S. 27 werden von DIETEL und HOLWAY drei neue Puccinien auf Leguminosen aufgestellt, deren enge Verwandtschaft zu *Uropyxis* sie so sehr anerkennen, dass sie sogar *Uropyxis* in Klammern der Gattungsbezeichnung *Puccinia* beifügen. Und in der Hedwigia 1898, S. 205 hebt DIETEL hervor, dass bei ihnen die farblose Schicht der Sporen, die bei *P. Amorphae* so aufquillt, eine geringere Dicke hat, und statt dessen bei *Pucc. Daleae* Diet. et Holw. und *Pucc. Eysenhardtiae* Diet. et Holw. die Stiele unterhalb der Sporen eine in Wasser anschwellende ovale Verdickung haben, während bei *Pucc. Nissoliae* Diet. et Holw. die Stiele etwa halb so lang wie die Sporen und von gleichmässiger Stärke sind und bei Benetzung mit Wasser gleichfalls, aber in ihrer ganzen Länge, aufquellen. Dies ging auch schon aus den ursprünglichen Beschreibungen von DIETEL hervor.

Ich komme nun auf die beiden von mir zu *Uropyxis* gestellten Arten auf *Berberis* zurück. Dass sie als Puccinien angesehen in andere SCHROETER'sche Sectionen von *Puccinia* gehören, spricht weder für, noch gegen ihre Verwandtschaft mit den auf Papilionaceen auftretenden Arten. Denn diese von SCHROETER so scharfsinnig nach dem Auftreten oder Fehlen von Sporenformen und nach biologischen Momenten der Entwickelung gebildeten Sectionen sind doch nur künstliche Gruppen und entsprechen keineswegs der phylogenetischen Verwandtschaft der Arten, was DIETEL auch selbst in den „Natürlichen Pflanzenfamilien" l. c. S. 33 hervorgehoben hat. So habe ich in diesen Berichten 1893, S. 453—465, nachgewiesen, dass die auf Compositen auftretenden *Puccinia*-Arten mit Teleutosporen vom Typus der *Puccinia Hieracii* Mart. sehr nahe mit einander verwandt sind und sich durch die Verschiedenheiten der Entwickelung der Fruchtformen von einander unterscheiden, weshalb sie in sehr verschiedene SCHROETER'sche Sectionen (*Auteupuccinia*, *Brachypuccinia*, *Pucciniopsis* und *Micropuccinia*) gestellt werden müssen. Ich gelangte zu der Auffassung, dass diese Verschiedenheiten der Entwickelung der Fruchtformen hier Anpassungen an die klimatischen Verhältnisse ihres geographischen Areals entsprechen.

Ebenso konnte ich an den nahe verwandten *Uromyces*-Arten auf Euphorbien nachweisen, wie die Bildung der Aecidien und der Uredosporen bei einzelnen Arten allmählich zurücktritt, d. h. wie die zu *Euuromyces* gehörigen Arten den fast oder ganz schon zu *Uromycopsis* zu stellenden Arten nahe stehen. Auf die dabei auftretenden Erscheinungen des Ueberganges der Teleutosporenbildung von einzelnen aus den eingedrungenen Aecidiensporen erwachsenen localen Mycelien auf das die Sprosse durchziehende Aecidien bildende Mycel habe ich erst kürzlich in diesen Berichten 1898, S. 377—385 hingewiesen. So liessen sich noch manche nahe verwandten Gruppen von Puccinien anführen, z. B. eine Gruppe von Puccinien auf *Galium*, die BUBÁK neuerdings eingehend studirt hat.

Dass die *Uropyxis*-Arten auf *Berberis* in die Gattung *Uropyxis* gehören, geht aus den jüngst von DIETEL beschriebenen mexicanischen *Uropyxis*-Arten noch deutlicher hervor, denn *Uropyxis Naumanniana* P. Magn. hat wie *Uropyxis Nissoliae* (Diet. et Holw.) P. Magn., *Urop. Daleae* (Diet. et Holw.) P. Magn. und *Urop. Eysenhardtiae* (Diet. et Holw.) P. Magn. einen in Wasser stark aufquellenden Stiel (vgl. diese Berichte, Bd. X, 1892, S. 320 und Taf. XIX, Fig. 10 und 11), nur mit dem Unterschiede, dass bei *Uropyxis Naumanniana* der ganze Stiel aufquillt, während bei *Urop. Daleae* und *Urop. Eysenhardtiae* die Stiele unterhalb der Spore nur eine in Wasser anschwellende ovale Verdickung haben. Hierdurch nähern sich diese beiden letzteren Arten dem Verhalten von *Uropyxis Steudneri* P. Magn. Hingegen ist *Uropyxis mirabilissima* (Peck) P. Magn. durch sehr lange Stiele ausgezeichnet.

Auch das Auftreten oder Fehlen von Paraphysen, welche viele der auf Leguminosen auftretenden *Uropyxis*-Arten haben, berechtigt gerade bei *Puccinia* nicht zur generischen Trennung. Zeigen doch von nahe verwandten *Puccinia*-Arten auf Gramineen die einen Paraphysen, die anderen keine. Damit soll nicht geleugnet werden, dass das Auftreten der Paraphysen von grossem Werthe zur Beurtheilung der Verwandtschaft innerhalb der Gattungen sein kann.

Ich habe schon im Botanischen Centralblatt Bd. 74, S. 169 ausgeführt, dass das Auftreten dieser Arten auf *Berberis*, die einem von den Papilionaceen ziemlich weit abstehenden Verwandtschaftskreise angehört, keinen Grund gegen ihre Zugehörigkeit zur Gattung *Uropyxis*, d. h. gegen ihre Verwandtschaft mit den auf Papilionaceen auftretenden *Uropyxis*-Arten, abgeben kann. Ich habe darauf hingewiesen, dass z. B. die sehr natürliche Gattung *Triphragmium* auf Spiraeaceen, Umbelliferen, Araliaceen, Ranunculaceen, oder die DIETEL'sche Gattung *Ochropsora* auf Pomaceen und Spiraeaceen und *Cronartium* gar in ununterscheidbaren Formen auf *Paeonia*, *Ribes*, *Cynanchum*, *Gentiana*, *Comptonia* auftritt. DIETEL hat jetzt neuerdings in Hedwigia 1898 S. 217 von seiner Gattung *Phakopsora*, von der er bisher nur die eine Art *Ph. punctiformis* Diet. auf *Galium Aparine* vom Himalaya kannte, eine zweite Art *Ph. Ampelopsidis* Diet. beschrieben, die auf *Ampelopsis* in Japan auftritt. Also die Verschiedenheit der Wirthspflanzen kann an und für sich keinen Grund gegen die generische Verwandtschaft der parasitischen Arten abgeben.

Dennoch war es mir sehr interessant und wichtig, in dem letzten Fascikel der von VON JACZEWSKI, KOMAROV und TRANZSCHEL herausgegebenen Fungi Rossiae exsiccati in Nr. 225 eine neue von KOMAROV auf *Fraxinus rhynchophylla* Hance in der Mandschurei entdeckte *Uropyxis* kennen zu lernen, die KOMAROV als *Puccinia* (*Uropyxis*) *Fraxini* Kom. n. sp. l. c. ausgiebt und genau und ausführlich beschreibt. Ich habe sie selbst an dem im Kgl. botanischen Museum zu Berlin befindlichen Exemplare untersucht und habe der KOMAROV'schen Beschreibung nur wenige Einzelheiten hinzuzufügen. Die Art ist mir besonders interessant durch ihre Wirthspflanze, ihr Vaterland und ihre Charaktere.

Wie schon KOMAROV mittheilt und man an den Exemplaren leicht bestätigt findet, tritt sie auf der Oberseite der Blätter in kleinen, einzelnen Häufchen auf, die nur Teleutosporen führen. Sie möchte daher wahrscheinlich in eine der Sectio *Micropuccinia* analog zu bildende *Microuropyxis* gehören, also ebenfalls in einer anderen Section, als die in Nordamerika auf Papilionaceen auftretenden *Uropyxis*-Arten, die in die Section *Brachyuropyxis* gehören. Die zweizelligen Teleutosporen führen die für *Uropyxis* charakteristischen zwei Keimporen ziemlich nahe der Scheidewand in jeder Zelle (s. Fig. 1). Die Sporenhaut ist aus 4 Schichten gebildet.

Die innerste, die den Inhalt unmittelbar umgiebt, ist schmal und braun gefärbt. Ihr folgt nach aussen eine weit breitere, ebenfalls braun gefärbte Schicht, die aussen, wie auch KOMAROV beschreibt, dicht mit kleinen niedrigen Wärzchen versehen ist; wenn man an dem Scheitel und den Seiten der Spore die Längsansicht dieser Membranschicht genau betrachtet, so sieht man, dass sie aus lauter senkrecht zur Oberfläche stehenden dunkleren und helleren Streifen besteht (s. Fig. 1) und dass die erwähnten Wärzchen auf der Oberfläche den Enden dieser Streifen entsprechen. Diese und die innerste Schicht werden von den Tüpfelkanälen der Keimporen durchsetzt. Aussen von dieser Schicht folgt eine breite hyaline Schicht, die in Wasser aufquillt und die endlich nach aussen von einer sehr dünnen cuticulaähnlichen Haut umgeben ist. Letztere wird besonders deutlich, wenn sie von der zweiten aufgequollenen Schicht gesprengt ist und Fragmente derselben anhängen, wie das Fig. 2 zeigt. Diese Sporen werden von sehr langen, gleichmässig dünnen Stielen getragen. Nach KOMAROV's ausgedehnten Messungen sind die Sporen 35—55 μ lang und 23—35 μ breit, während die Stiele bis 235 μ lang und 5 μ breit sind Bemerkenswerth ist noch die Insertion des Stieles, die die zwei äusseren Schichten der Sporenmembran völlig durchsetzt und sich uhrglasförmig in die dritte braune Schicht einwölbt (s. Fig. 1). Sie erinnert etwas an die Insertion des Stieles der Gattung *Pileolaria* mit einzelligen Teleutosporen. Ein deutlicher Tüpfel, der über der Spitze des Stieles gelegen ist, durchsetzt die zwei inneren braun gefärbten Schichten der Sporenmembran und bewirkt die Communication der unteren Sporenzelle mit der Stielzelle.

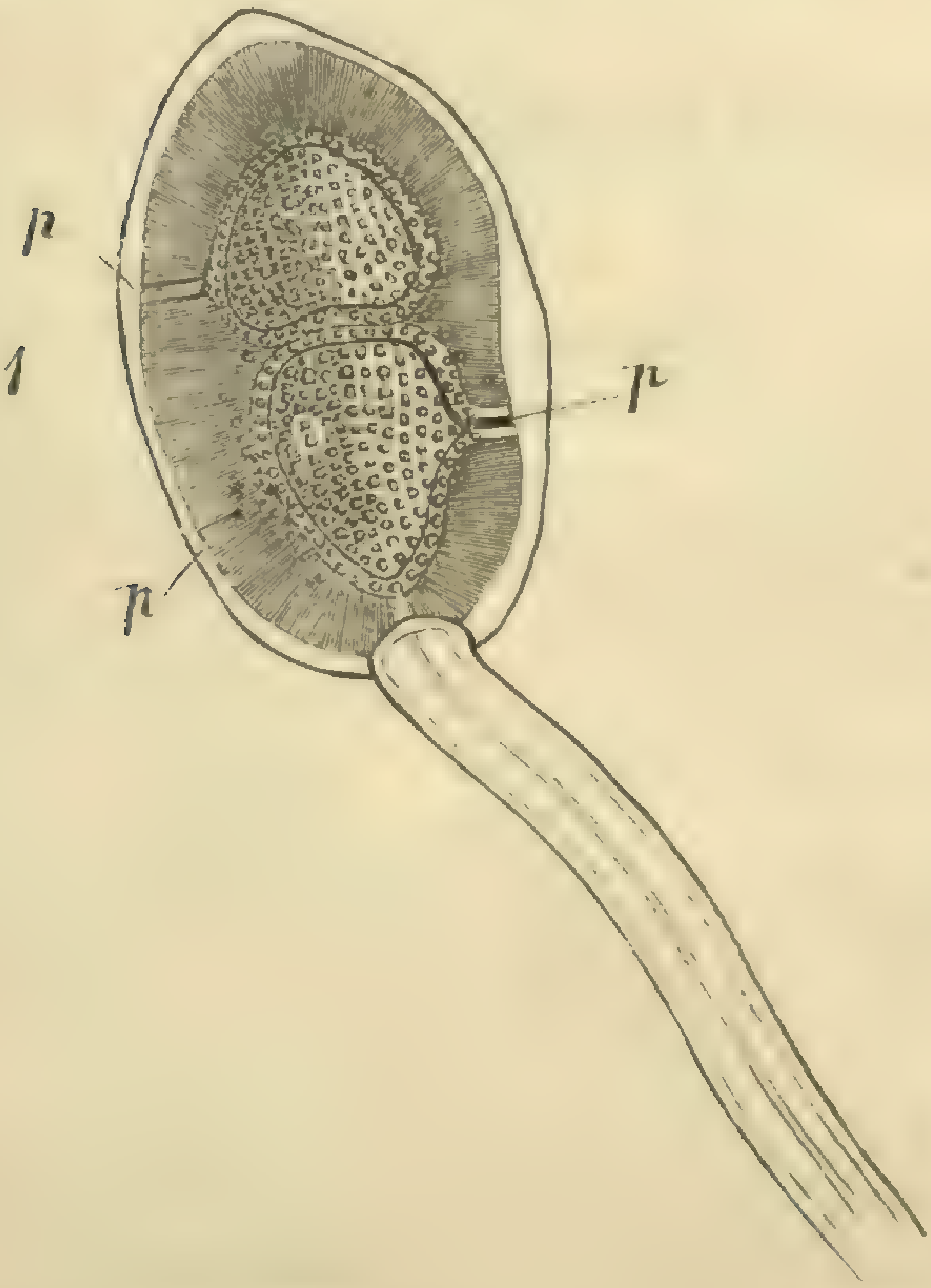


Fig. 1.
Teleutospore von *Uropyxis Fraxini* (Kom.) P. Magn. Man sieht deutlich die Schichten der Wandung und deren Structur. Vergr. 765.

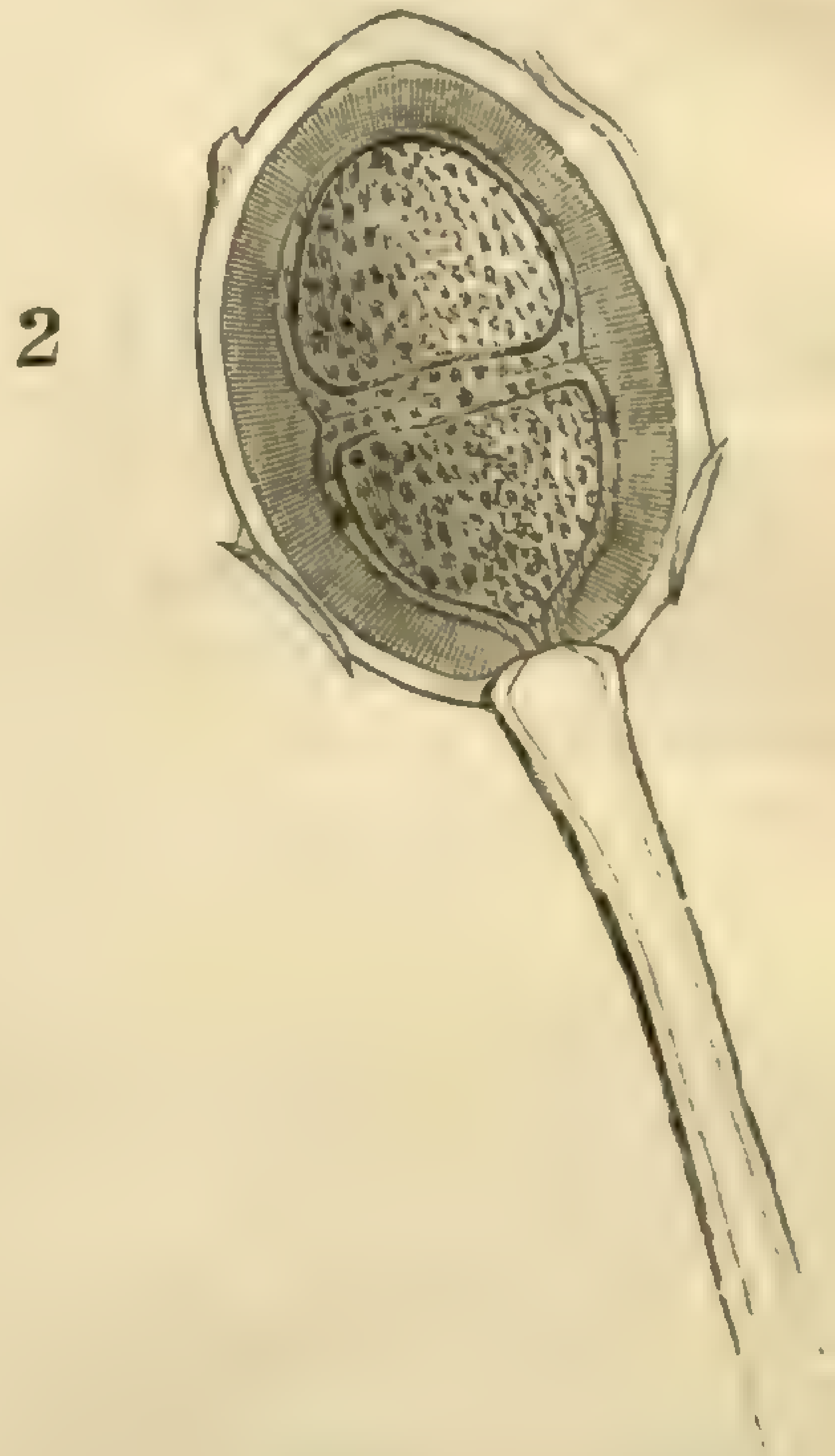


Fig. 2.
Ebensolche, bei der die äusserste cuticula-artige Schicht durch die Quellung der quellbaren Schicht gesprengt ist und in Fragmenten derselben noch anhängt. Vergr. 765.

Durch die so langen, gleichmässig dünnen Stiele und die Wärzchen der braunen Membran schliesst sie sich eng der *Uropyxis mirabilissima* (Peck) P. Magn. an.

Es könnte recht auffallend erscheinen, dass die in Amerika so verbreitete Gattung *Uropyxis* plötzlich in einem Repräsentanten in Asien auftritt. Aber das ist nicht so auffallend, wie es auf den ersten Blick scheint; denn es ist gar nicht so selten, dass sogar dieselben Arten parasitischer Pilze in Nordamerika und Asien auftreten. Ich habe es vor Jahren an *Uromyces Glycyrrhizae* (Rabenh.) P. Magn. in diesen Berichten Bd. VIII, 1890, S. 377—384 gezeigt. In der Forstlich-naturwissenschaftlichen Zeitschrift 1897, S. 305—308 und S. 435 und 1898, S. 47 haben F. THOMAS und ich gezeigt, dass in Nordamerika und am Kaukasus das *Exobasidium disciforme* Ell. auf *Rhododendron flavum* G. Don (= *Azalea pontica* L.) auftritt. F. THOMAS will das vom Kaukasus als eigene Form var. *Horvathianum* unterscheiden; aber in den morphologischen Charakteren finde ich keine Veranlassung zu solcher Unterscheidung. Ferner sind in VON JACZEWSKI, KOMAROV, TRANZSCHEL: Fungi Rossiae exsiccati folgende amerikanische Arten aus Asien ausgegeben: Nr. 159 *Uromyces Lespedezeae* (Schw.) Peck auf *Lespedezea bicolor* Turcz. vom Amur; Nr. 163 *Puccinia Heucherae* (Schw.) Diet. var. *asiatica* Kom. auf *Mitella nuda* L. vom Amur; Nr. 166 *Pucc. mesomegala* Berk. et Curt. auf *Clintonia udensis* Trautv. et Mey. vom Amur; Nr. 215 *Puccinia Waldsteiniae* Curt. auf *Waldsteinia sibirica* Tratt. aus der Mandschurei; Nr. 220 *Puccinia Haleniae* Arth. et Holw. auf *Halenia sibirica* von den Grenzen Koreas und der Mandschurei; Nr. 230 *Aecidium Sambuci* auf *Sambucus racemosa* L. vom Amur; doch könnte dort freilich dieses heteroecische Aecidium zu einer anderen Teleutosporenform gehören, als in Nordamerika. Am auffallendsten und interessantesten ist mir Nr. 203 *Synchytrium decipiens* Farl. auf *Amphicarpaea Edgeworthii* Berth. aus der Mandschurei. Ich lasse hier solche gemeinschaftlichen Arten beider Gebiete fort, die auch in in Europa bekannt sind, wie z. B. die im Norden häufig auftretende *Gymnoconia interstitialis* (Schlecht.) v. Lagerheim (ich besitze sie auf *Rubus asiaticus* von Ochotsk, von Herrn Dr. OTTO KUNTZE daselbst gesammelt und mir freundlichst mitgetheilt) oder *Puccinia Agropyri* Ell. et Everh. u. a. Auch nahe verwandte, stellvertretende Arten parasitischer Pilze lassen sich in beiden Gebieten nachweisen, wie z. B. *Uromyces*-Arten auf Leguminosen, *Puccinia*-Arten auf Gräsern u. a. Jedenfalls sind so viele Arten parasitischer Pilze beiden Gebieten gemeinsam, um es leicht verständlich erscheinen zu lassen, dass die in Amerika weit verbreitete Gattung *Uropyxis* auch in Asien, speciell in der Mandschurei, auftritt.

Zum Schlusse will ich noch eine kurze Uebersicht der Arten der Gattung *Uropyxis* Schroet. folgen lassen.

A. Teleutosporen dreizellig.

1. *Uropyxis deglubens* (Berk. et Curt.) P. Magn. auf Leguminosen in Nord-Amerika.

B. Teleutosporen zweizellig.

a) Die die beiden Zellen trennende Scheidewand steht senkrecht auf der Insertionswand des Stiels, fällt daher in die Verlängerung des Stiels; die beiden Zellen der Teleutosporen liegen daher neben einander auf der Spitze des Stiels.

2. *Uropyxis Steudneri* P. Magn. auf Leguminose (*Ormocarpon*) aus Afrika.

b) Die die beiden Zellen trennende Scheidewand verläuft parallel der Insertionswand des Stiels, steht also senkrecht zur Längsrichtung des Stiels; die beiden Zellen der Teleutospore liegen daher über einander über der Spitze des Stiels.

α) auf Leguminosen.

3. *Uropyxis Petalostemonis* (Farl.) de Toni auf *Petalostemon* in Nord-Amerika.

4. *Uropyxis Amorphae* (Curt.) Schroet. auf *Amorpha* in Nord-Amerika.

5. *Uropyxis Daleae* (Diet. et Holw.) P. Magn. auf *Dalea* in Mexico.

6. *Uropyxis Nissoliae* (Diet. et Holw.) P. Magn. auf *Nissolia confertiflora* in Mexico

7. *Uropyxis Eysenhardtiae* (Diet. et Holw.) P. Magn. auf *Eysenhardtia orthocarpa* in Mexico.

β) auf Berberis.

8. *Uropyxis mirabilissima* (Peck) P. Magn. auf *Berberis repens* und *B. pinnata* (beide aus der Sectio *Acuifolium*) in Nord-Amerika.

9. *Uropyxis Naumanniana* P. Magn. auf *Berberis buxifolia* Lam. in Süd-Amerika.

γ) auf Fraxinus.

10. *Uropyxis Fraxini* (Kom.) P. Magn. auf *Fraxinus rhynchophylla* Hance in der Mandschurei.

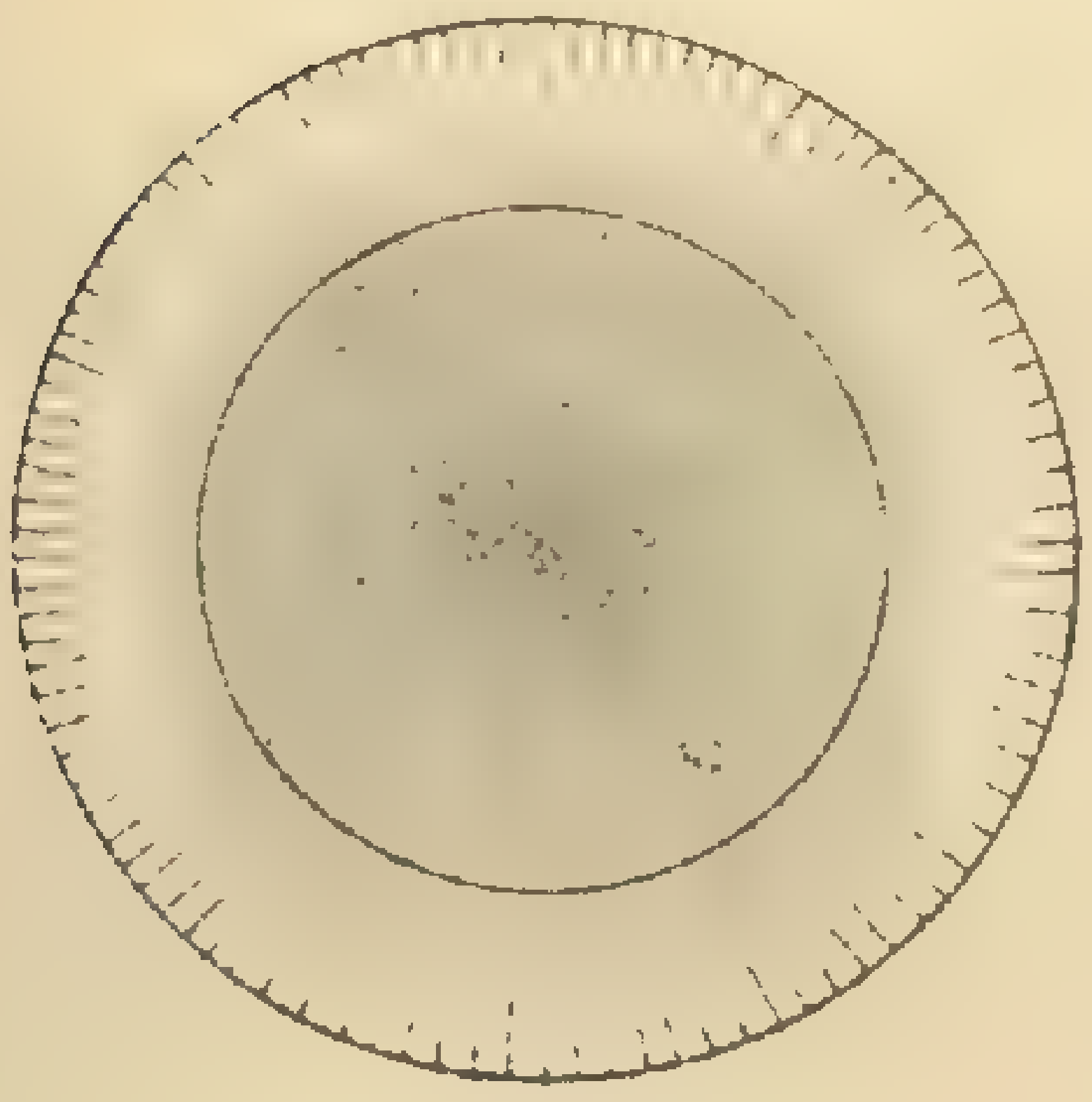
Von diesen mir bisher bekannt gewordenen 10 Arten der Gattung *Uropyxis* treten daher 7 auf Leguminosen, 2 auf *Berberis*, 1 auf *Fraxinus* auf. Und 8 Arten stammen aus Amerika, 1 aus Afrika, 1 aus Asien. Höchst wahrscheinlich werden noch auf Wirthspflanzen aus anderen Verwandtschaftskreisen *Uropyxis*-Arten aus Amerika und Asien bekannt werden.

Die beiden beigegebenen Figuren hat Frl. MAGDA MAGNUS bei mir nach der Natur gezeichnet, wofür ich ihr meinen besten Dank ausspreche.

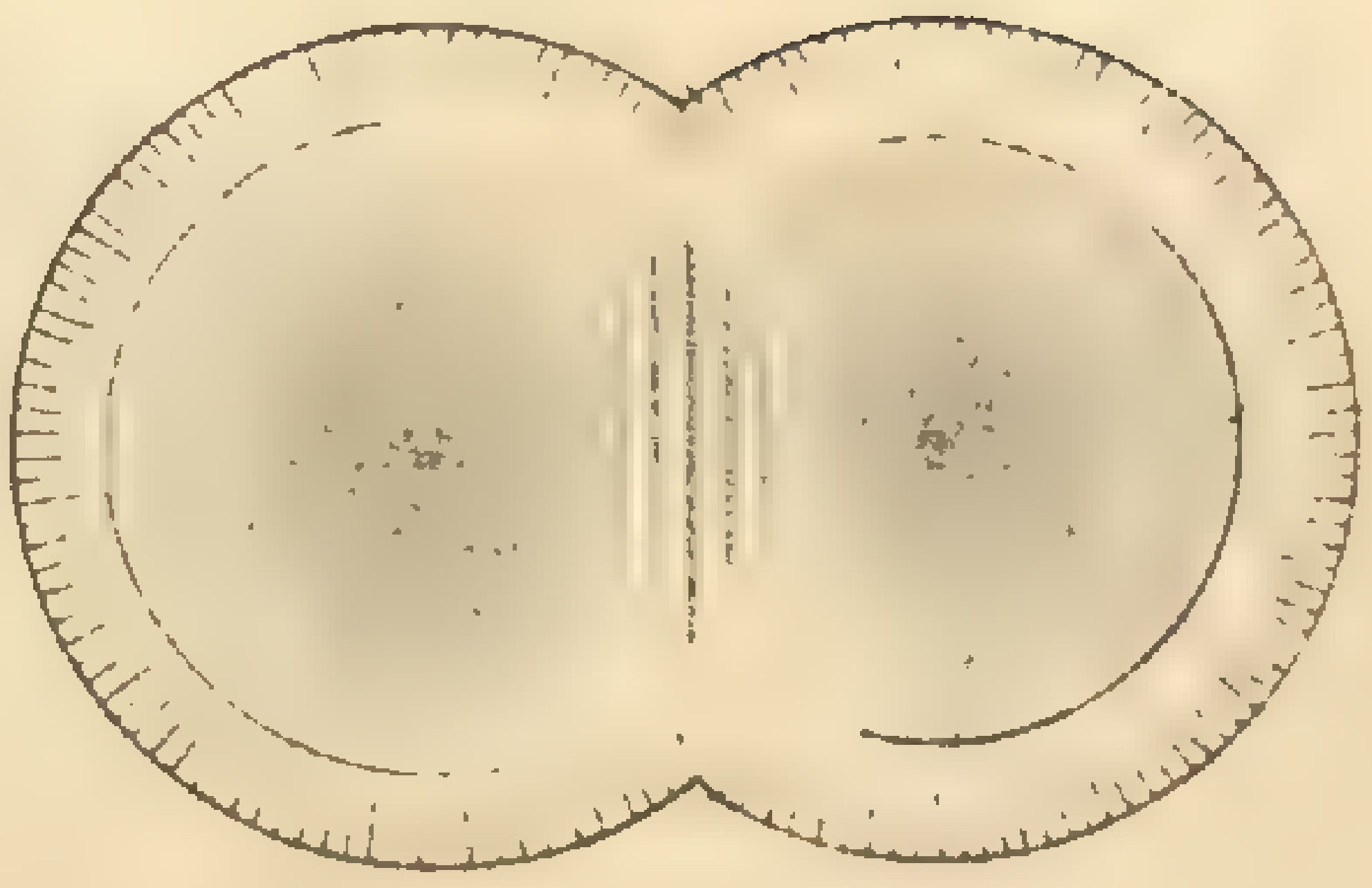
Nachschrift.

In dem soeben erschienenen Hefte 1. 2 des 27. Bandes von ENGLER's Botanischen Jahrbüchern beschreiben DIETEL und NEGER S. 13 die Teleutosporen der von mir in diesen Berichten Bd. X. 1892, S. 325 beschriebenen *Uredo Stolpiana*, stellen sie in die Gattung *Puccinia* und nennen sie daher *Puccinia Stolpiana*. Aus ihrer Beschreibung geht hervor, dass auch diese Art in die Gattung *Uropyxis* gehört, da ihre zweizelligen Teleutosporen an jeder Zelle zwei dicht an der Scheidewand gelegene Keimporen haben und an beiden Enden abgerundet sind. Die Verfasser heben auch ihre nahe Verwandtschaft zu *Puccinia mirabilissima* Peck hervor. Ich bezeichne sie daher als *Uropyxis Stolpiana* P. Magn. Es ist interessant, dass diese zwischen dem Verbreitungsgebiete von *Uropyxis mirabilissima* und *Uropyxis Naumanniana* auftretende Art auch in den Charakteren ihres Stiels die Mitte zwischen diesen beiden Arten hält. Ihre Stiele sind ebenfalls, wie die der *Uropyxis mirabilissima*, sehr lang (bis 150 μ lang); ihre unteren zwei Dritttheile oder drei Viertheile quellen aber sehr stark auf, wie die Stiele der *Uropyxis Naumanniana*. Die nahe Verwandtschaft dieser Arten unter einander und mit den anderen *Uropyxis*-Arten und ihre grosse Verschiedenheit von den anderen auf *Berberis* auftretenden Puccinien springt nach meiner Meinung deutlich in die Augen.

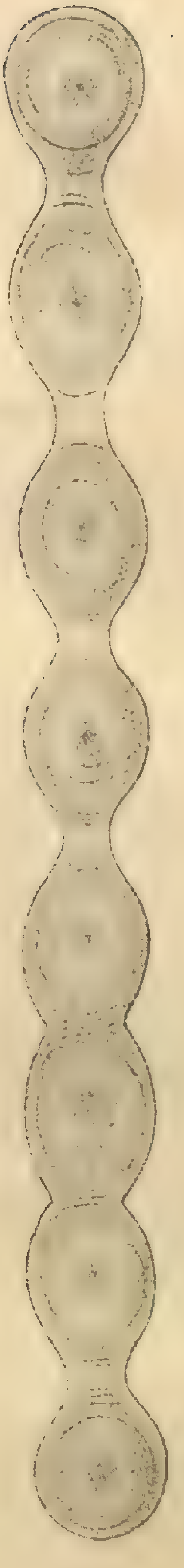
Berlin, den 19. April 1899. P. MAGNUS.



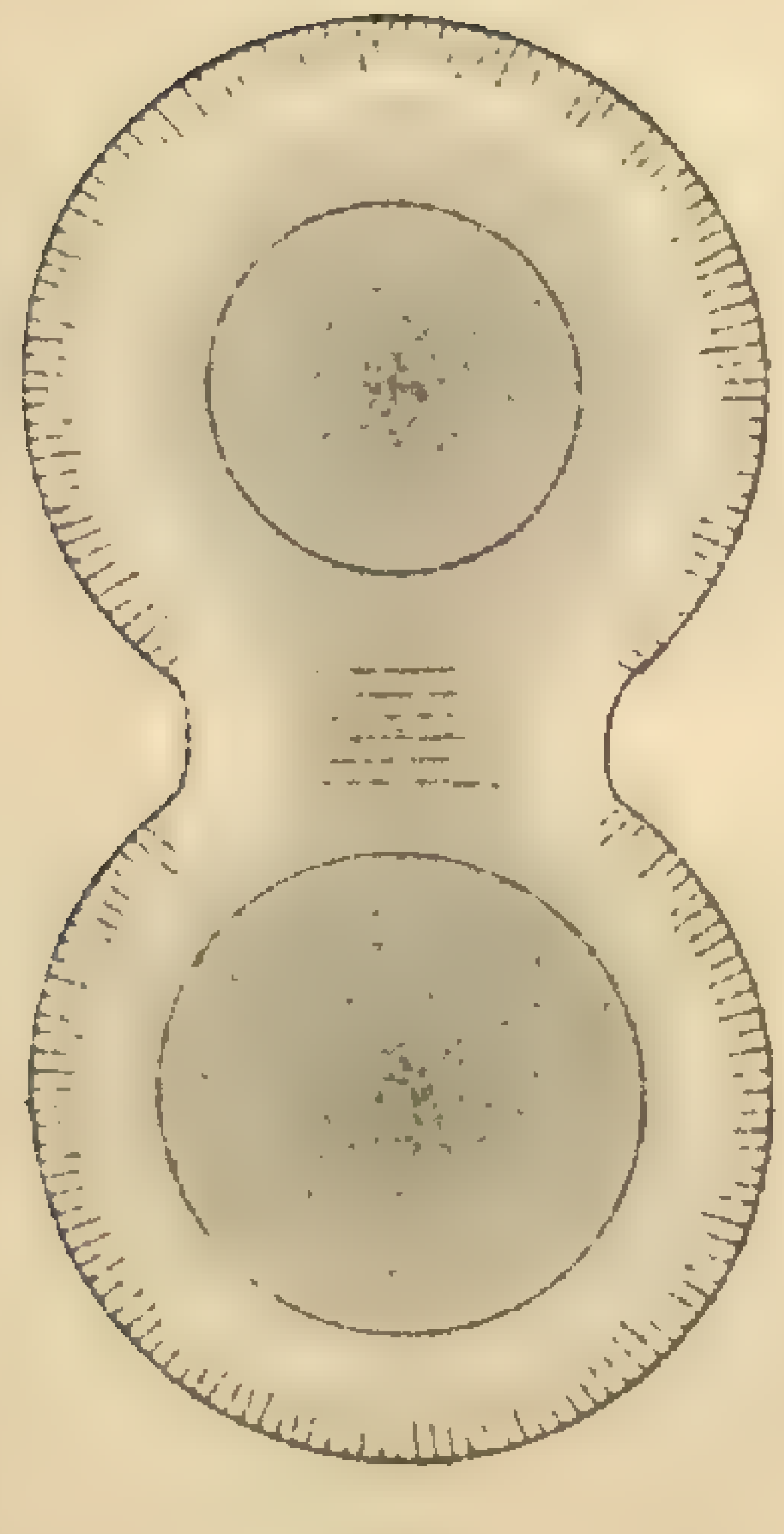
1.



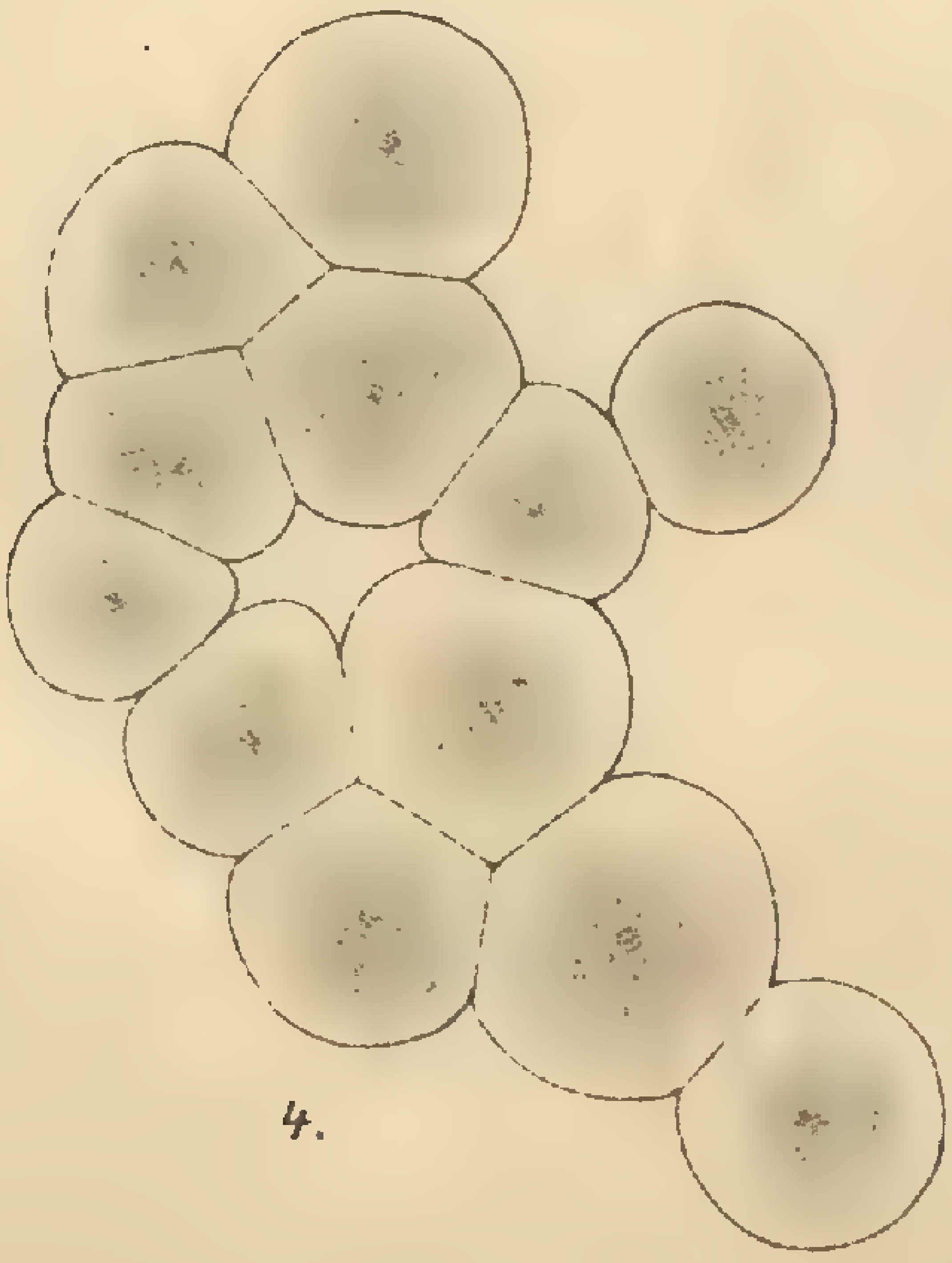
2.



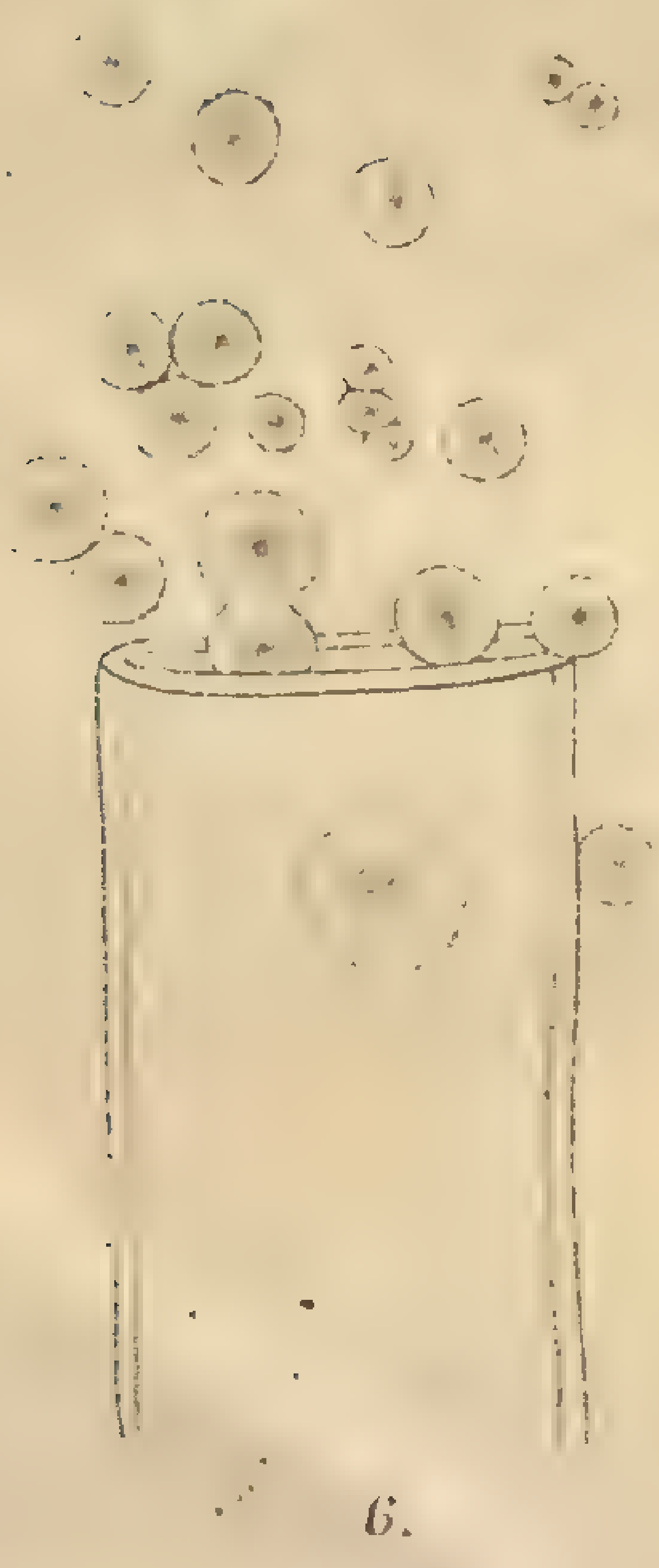
5.



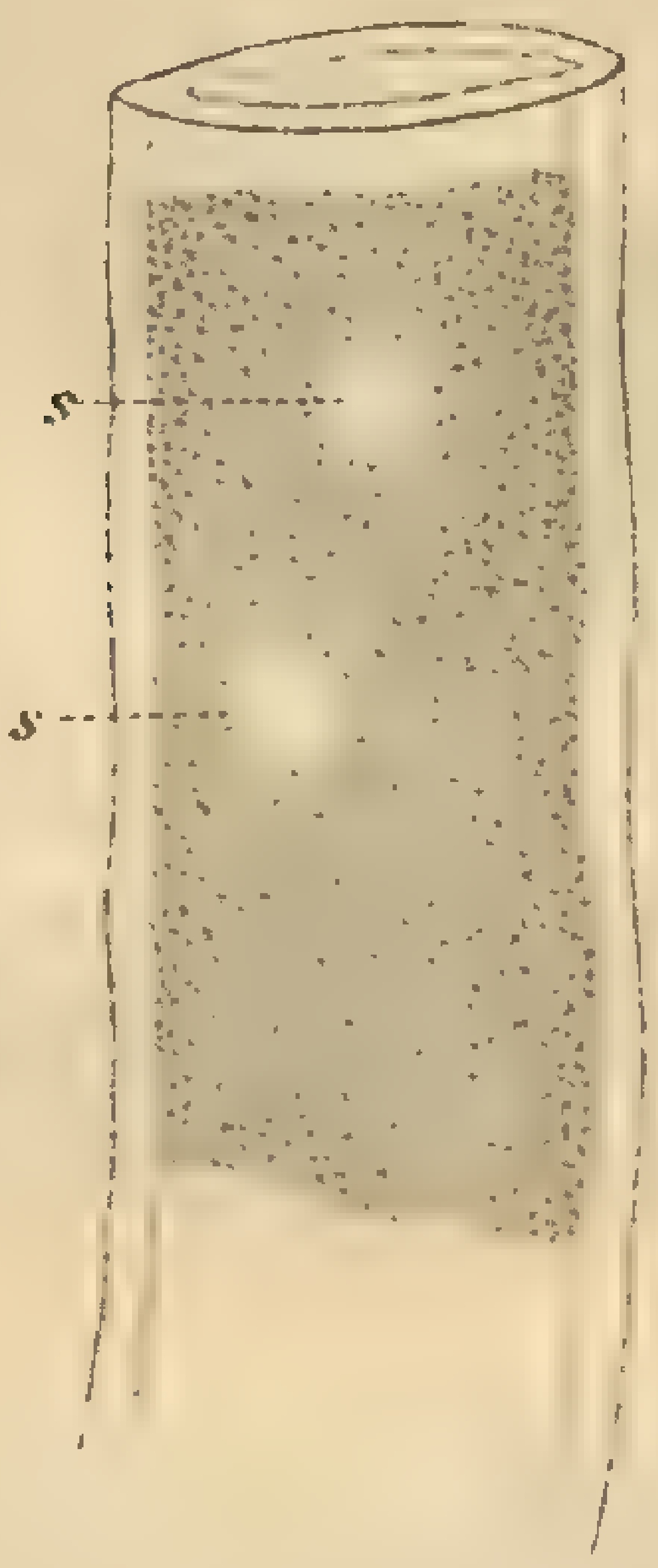
3.



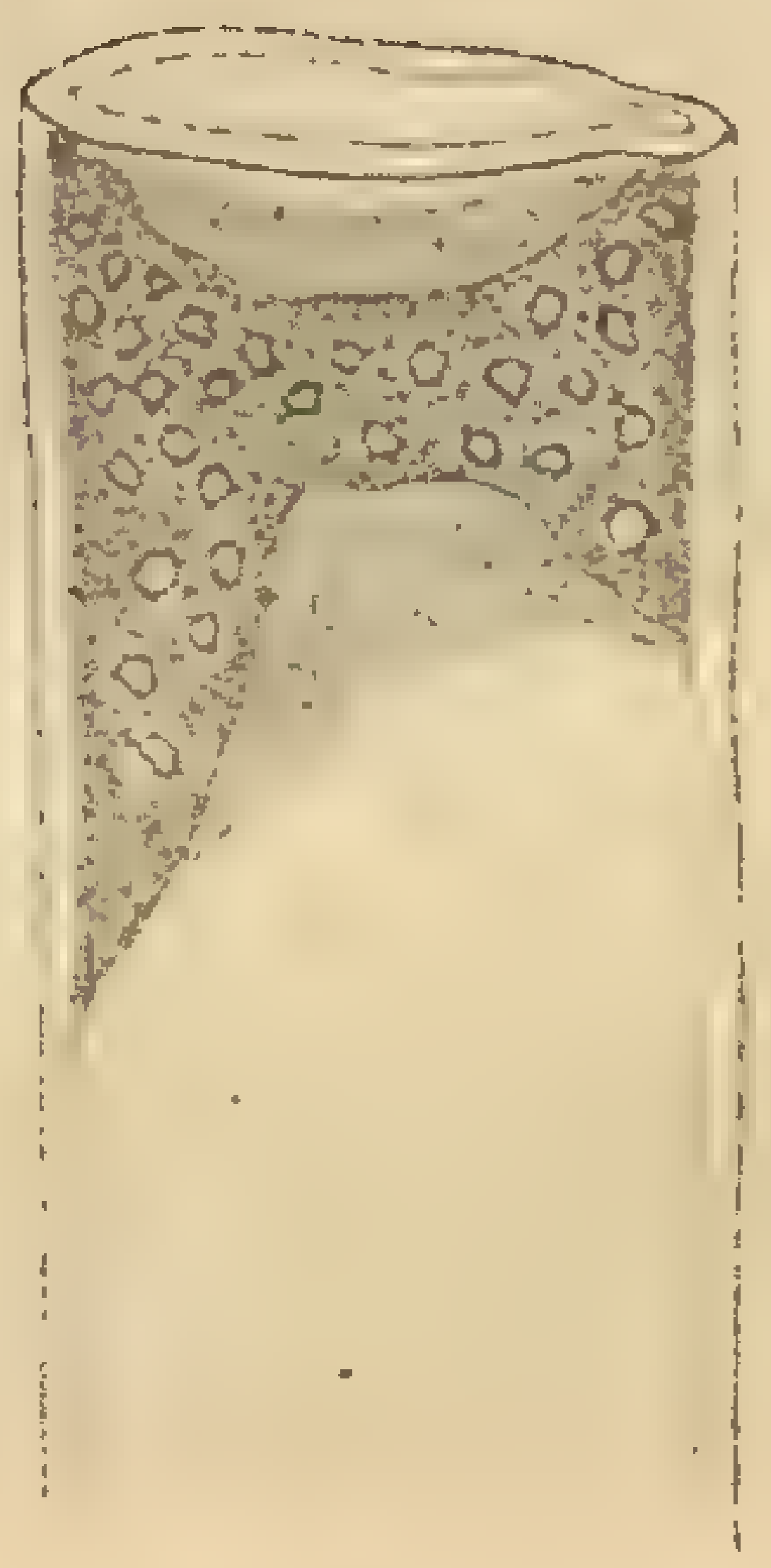
4.



6.

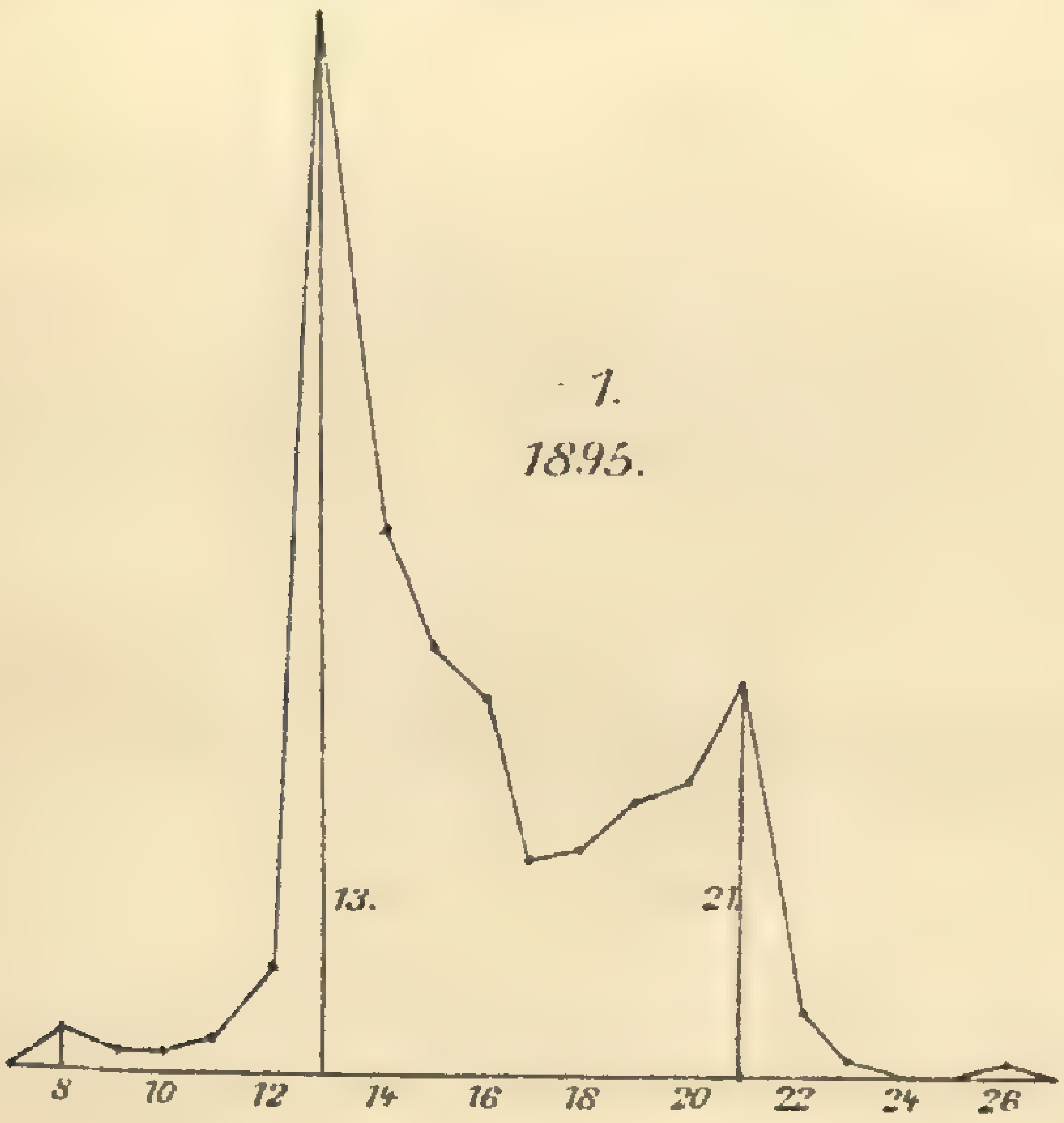


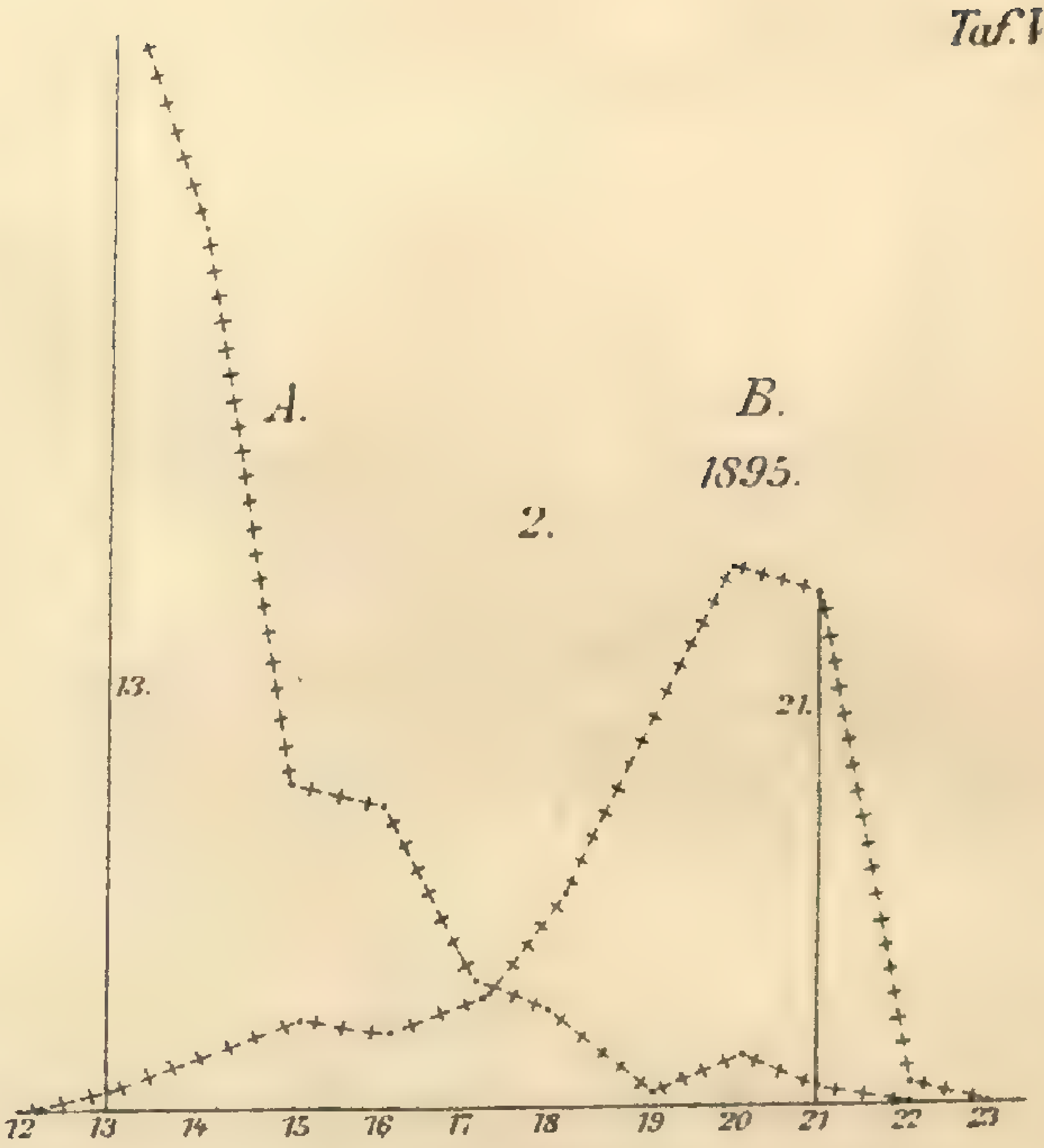
7.

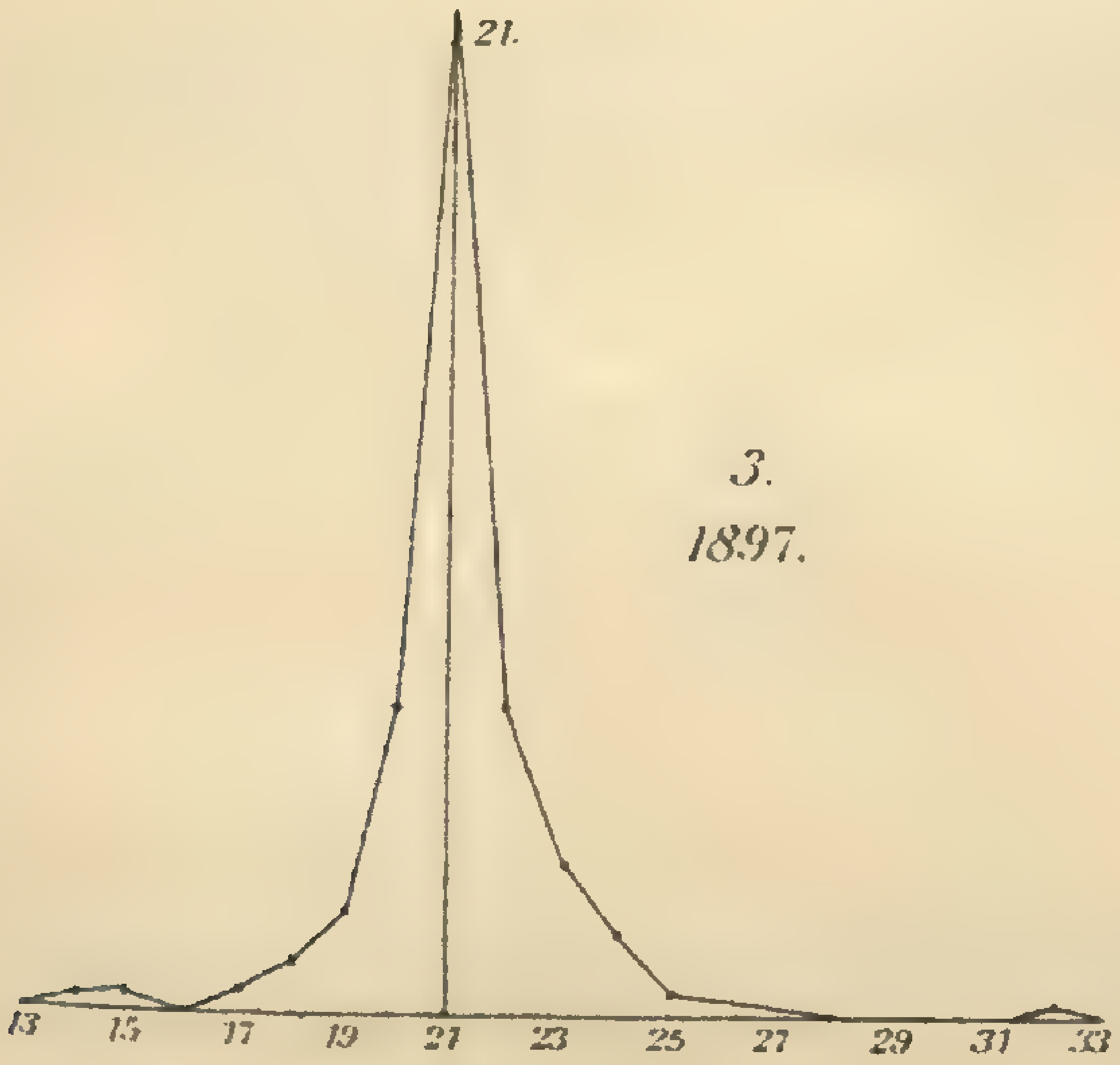


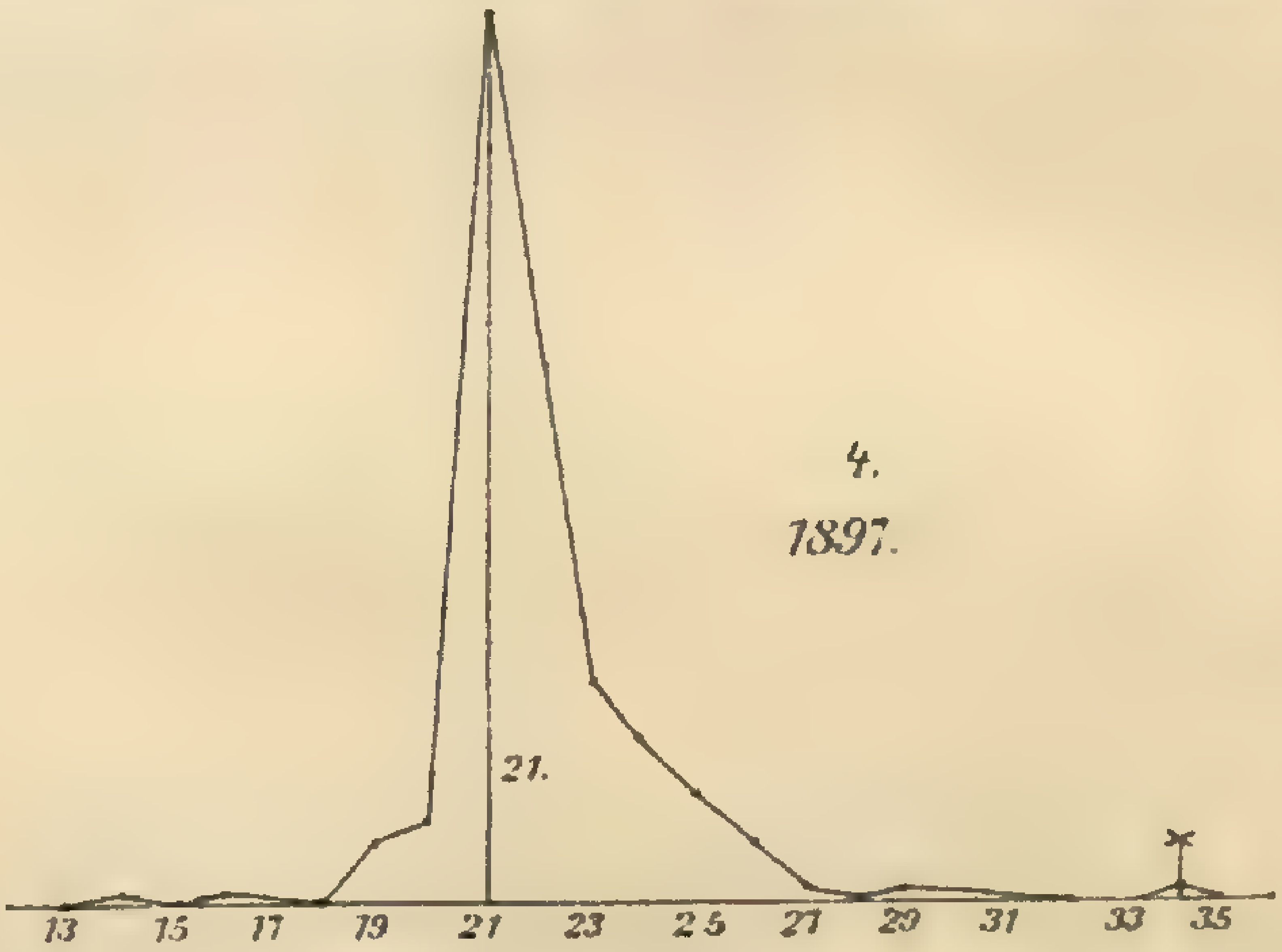
8.

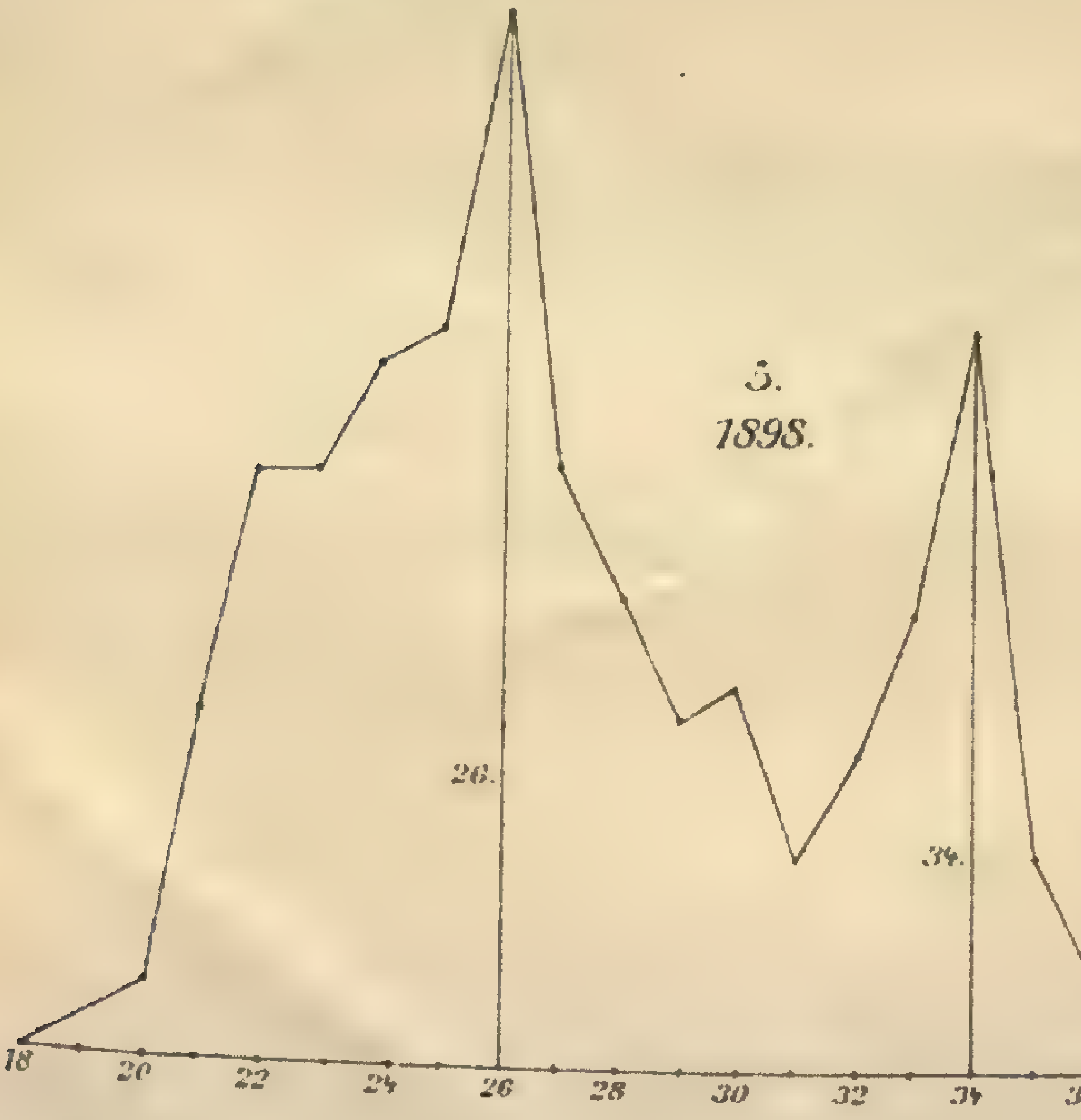
Küster gez. *E. Laue, Lith.*

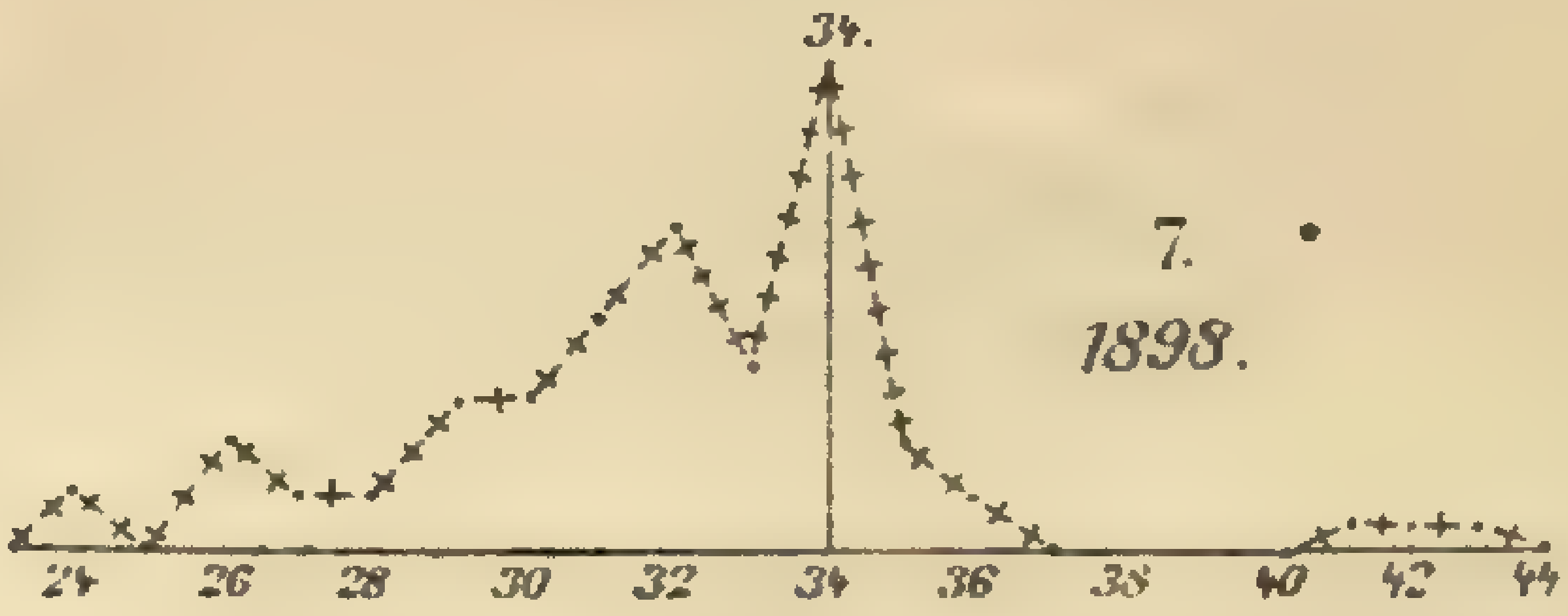

1.
1895.

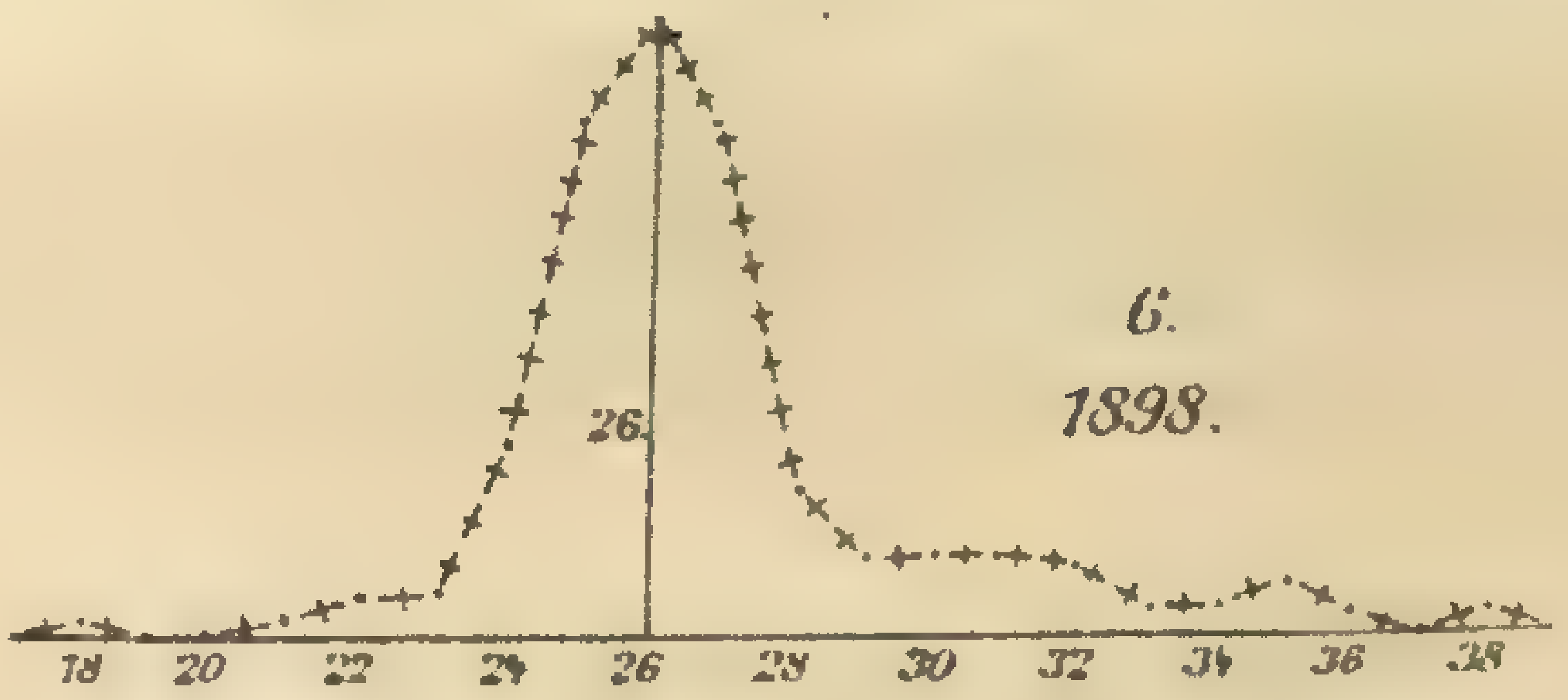

2.


3.
1897.


4.
1897.


5.
1898.


7.
1898.


6.
1898.

de Vries gez.

E. Laue lith.

Farbstoffe, Reagentien

für Mikroskopie und Bakteriologie

gewissenhaft nach Angabe der Autoren.

Dr. G. Grübler & Co., Leipzig.

Centralstelle für mikr.-chem. Bedarf.

Preislisten gratis und franco.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Weizen und Tulpe
und deren Geschichte

von

H. Grafen zu Solms-Laubach,
Professor der Botanik an der Universität Strassburg.

In gr. 8. IV und 116 Seiten. 1898. mit einer colorirten Tafel.

Brosch. Preis 6 M. 50 Pf.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soeben erschienen:

Solereder, Privatdocent Dr. Hans, **Systematische Anatomie der Dicotyledonen.** Ein Handbuch für Laboratorien der wissenschaftlichen und angewandten Botanik.

Herausgegeben mit Unterstützung der k. bayer. Akademie der Wissenschaften. Mit 189 Abbildungen in 741 Einzelbildern. gr. 8. geh. M. 36 —.

Druck von Gebr. Unger in Berlin, Bernburger Strasse 30

Es wird gebeten, alle wissenschaftlichen Zusendungen **mit genauer Angabe der Adresse des Absenders** an den Vorsitzenden der wissenschaftlichen Sitzungen in Berlin für das Jahr 1899, Herrn Prof. Dr. **L. Kny**, Wilmersdorf bei Berlin, Kaiser-Allee 92/93, zu richten.

Die wissenschaftlichen Sitzungen finden mit Ausnahme der Monate August und September am letzten Freitag jeden Monats Abends 7 Uhr statt.

☞ Sämmtliche Mittheilungen für die Berichte müssen spätestens **acht Tage vor der Sitzung**, für welche sie bestimmt sind, dem Vorsitzenden **vollständig druckreif** im Manuscript — **die Tafeln genau im Format** (12/18 *cm*) — eingereicht werden. **Die Mittheilungen sollen der Regel nach den Umfang von 8 Druckseiten nicht überschreiten.** (Reglement § 19.) Die Aufnahme von Mittheilungen, welche in nicht correctem Deutsch abgefasst sind, muss wegen der daraus entstehenden Unzuträglichkeiten beanstandet werden. Die Beanstandung betrifft auch Arbeiten, welche Diagnosen in nicht correctem Latein enthalten. Es wird gebeten, im Manuscript nur eine Seite zu beschreiben und am Kopfe desselben die Anzahl der gewünschten Sonderabdrücke anzugeben.

Die Verantwortlichkeit für ihre Mittheilungen tragen die Verfasser selbst.

Alle auf die Redaction der Berichte bezüglichen Schriftstücke, Correcturen etc. sind zu senden an Herrn Prof. Dr. C. Müller, Charlottenburg, Kaiser Friedrichstr. 35, II. Ein directer Verkehr zwischen den Autoren und der Druckerei findet nicht statt.

Vorstand und Commissionen der Gesellschaft für das Jahr 1899.

Für die General-Versammlung: Schwendener, Präsident; Haberlandt, Stellvertreter.
Für die wissenschaftlichen Sitzungen in Berlin: Kny, Vorsitzender; Engler, erster Stellvertreter; Wittmack, zweiter Stellvertreter: Frank, erster Schriftführer; Köhne, zweiter Schriftführer: Urban, dritter Schriftführer.
Schatzmeister: O. Müller.
Redactions-Commission: Engler, Frank, Köhne, Urban, Ascherson, Magnus, Reinhardt.
Commission für die Flora von Deutschland: Freyn, Graebner, Haussknecht, Luerssen, Schube.

Geschäftsführender Secretär: C. Müller.

Alle Geldsendungen, sowie die auf das Bezahlen der Jahresbeiträge bezüglichen Schriftstücke, werden franco an den Schatzmeister, Herrn Dr. O. Müller, Berlin W., Köthenerstr. 44 pt., erbeten. Der Beitrag beträgt **für ordentliche berliner Mitglieder Mk. 20, für auswärtige ordentliche Mk. 15, für alle ausserordentlichen Mitglieder Mk. 10.** Alle event. Reclamationen, die Versendung der Berichte und Sonderabdrücke betr., sind **innerhalb sechs Monate nach Abschluss des betreffenden Bandes** direct an die Verlagshandlung, Gebr. Borntraeger, Berlin SW. 46, Schönebergerstr. 17a, zu adressiren. Adressenänderungen sowie alle das Mitgliederverzeichniss betreffenden Berichtigungen oder sonstige geschäftliche Mittheilungen bittet man an Herrn Prof. Dr. C. Müller, Charlottenburg, Kaiser Friedrichstr. 35, II. zu senden.

Sonderabdrücke aus unseren Berichten

unterliegen folgenden Bestimmungen:

1. Jeder Autor erhält **50 Sonderabdrücke mit Umschlag brochirt kostenfrei** geliefert.
2. Für Mehrabzüge wird, sofern die Bestellung der Ueberzahl vor der letzten Correctur erfolgt, die Berechnung nach folgendem Tarif durchgeführt:

1.	für jeden verwandten Bogen Papier zum Text	2 Pfennige
2.	für jede schwarze Tafel einfachen Formates .	5 „
3.	bei mehrfarbigen Tafeln für jede Farbe pro Tafel mehr	3 „
4.	bei Doppeltafeln pro Tafel mehr	2 „
5.	Buchbinderlohn für jeden Abdruck	1,35 „
6.	für jeden Umschlag	1,5 „
7.	für einen besonderen Titel auf dem Umschlage, falls ein solcher gewünscht wird	3 Mark.

Pfennige, welche durch 5 nicht theilbar sind, werden nach oben auf 5 abgerundet.

BERICHTE

DER

DEUTSCHEN

BOTANISCHEN GESELLSCHAFT.

GEGRÜNDET AM 17. SEPTEMBER 1882.

SIEBENZEHNTER JAHRGANG.

HEFT 4.

MIT TAFEL VIII—X.

AUSGEGEBEN AM 24. MAI 1899.

BERLIN.
GEBRÜDER BORNTRÆGER.
1899.

Inhaltsangabe zu Heft 4.

Seite
Sitzung vom 28. April 1899 121

Mittheilungen:

15. F. Hegelmaier: Ueber convolutive Cotyledonen. (Mit Tafel VIII) 121
16. R. Otto: Wasserculturversuche mit Kohlrabi zur Erforschung der für die Kopfausbildung dieser Pflanze nöthigen Nährstoffe 139
17. P. Magnus: Ein bei Berlin auf Caragana arborescens Lam. epidemisch auftretender Mehlthau. (Mit Tafel IX) . . . 145
18. N. Prianischnikow: Eiweisszerfall und Eiweissrückbildung in den Pflanzen. (Vorläufige Mittheilung) 151
19. Bruno Schröder: Planktonpflanzen aus Seen von Westpreussen. (Mit Tafel X) 156

Nächste Sitzung der Gesellschaft in Berlin:

Freitag, den 26. Mai 1899,

Abends **7** Uhr,

im Hörsaale des botan. Museums im kgl. botan. Garten

Grunewald-Strasse 6/7.

Sitzung vom 28. April 1899.

Vorsitzender: Herr L. KNY.

Als ordentliche Mitglieder sind vorgeschlagen die Herren:

Marshall-Ward, H., D. Sc., F. R. S., Professor der Botanik an der Universität Cambridge in **Cambridge**, 11 Cranmer Road (England) (durch S. SCHWENDENER und L. KNY),

Pammel, L. H., M. S., B. Agr., Professor der Botanik an dem Jowa State College of Agriculture in **Ames**, Jowa (U. S. A.) (durch P. MAGNUS und L. KNY),

Jahn, Dr. **Eduard**, in **Berlin NW.**, Spenerstr. 6 (durch S. SCHWENDENER und O. REINHARDT).

Zu ordentlichen Mitgliedern sind proclamirt die Herren:

Hunger, Dr. **W.**, in **Neapel.**
Thiele, R., in **Soest.**
Freemann, W. G., in **London.**

Mittheilungen.

15. F. Hegelmaier: Ueber convolutive Cotyledonen.

Mit Tafel VIII.

Eingegangen am 28. Februar 1899.[1])

In einem vor etlichen Jahren (Bot. Ztg. 1895, I, S. 143 ff.) veröffentlichten Aufsatz ist von dem Verfasser der Versuch gemacht worden, an der Hand von entwicklungsgeschichtlichen Beobachtungen über eine ansehnliche Reihe dicotyler Samen die Entstehung der verschiedenen Lagerungsweisen zu erklären, welche die embryonalen

---

1) Auf Wunsch des Herrn Verfassers bis zur Aprilsitzung zurückgestellt.

Theile, speciell die Cotyledonen, gegen die im Samenknospenbau vorgezeichneten verschiedenen Seiten der Samen einhalten. Diese Lagerungen sind bei manchen Pflanzen willkürlich, bei sehr vielen anderen, wie allgemein bekannt — unbeschadet vereinzelter da und dort vorkommender Ausnahmsfälle — bestimmt geregelt; es hatte sich aber gezeigt, dass auch in den allermeisten Fällen der letzteren Art, soweit wenigstens die Beobachtungen reichten, die Orientirung der Cotyledonen innerhalb der Samenknospe bei deren Anlegung eine regellose (bei verschiedenen zu diesbezüglicher Untersuchung geeigneten Pflanzen auch ausser Beziehung zur Lothlinie stehende) ist, und dass daher, um eventuell eine bestimmte Lagerung herbeizuführen, Orientirungsänderungen nöthig sind. Dementsprechend lehrte auch der Augenschein, dass solche Aenderungen in bestimmten Stadien der Entwicklung stattfinden, und zwar zumeist bedingt durch deutliche Torsionen der Cotyledonen, während in manchen anderen Fällen es nicht möglich ist, solche nachzuweisen oder auch nur wahrscheinlich zu machen und die Annahme einer wesentlichen Betheiligung des Hypocotyls sich kaum abweisen liess. Es lag nahe, mechanische Ursachen für solche Drehungsbewegungen zu beanspruchen, wie sie sich als Druckwirkungen aus den relativen Raum- und Grössenverhältnissen der in Betracht kommenden Theile und aus der Wachsthumsweise derselben während des betreffenden Entwicklungsstadiums ergeben können; und es fehlte auch nicht an Fällen, in welchen der objective Thatbestand das Eingreifen solcher grob mechanischen Ursachen erkennen oder wenigstens als möglich erscheinen lässt. Bei manchen anderen Pflanzen dagegen stossen solche Erklärungsversuche auf Schwierigkeiten, die sich nicht oder nur mit Hilfe unbeweisbarer Hypothesen umgehen lassen, so dass, wenn wir gleichwohl den Process der Zurechtstellung der Cotyledonen sich in zweckmässigster Weise abspielen und die umgebenden Samentheile sich der künftigen Lagerungsweise des Keims und seiner Theile von vorn herein anpassen sehen, lediglich die Thatsache harmonisch zusammengestimmter Entwicklungsvorgänge in den verschiedenen Samenbestandtheilen übrig bleibt. Von den bei vielen Pflanzen in Combination mit den Torsionen eintretenden Krümmungen des Keims, in Folge deren der hypocotyle Theil desselben bald den Flächen, bald den Seitenkanten der Keimblätter gegenübergestellt wird, gilt Aehnliches noch in höherem Masse. Abgesehen davon, dass die Richtung dieser Krümmungen in den meisten Fällen, nämlich bei den Samenknospen von dorsiventralem Bau, durch diesen vorgezeichnet ist, ist ihr Auftreten überhaupt in den allermeisten durch unmittelbare Beobachtung zu controllirenden Fällen keine Wirkung mechanischen Druckes; auch die Annahme von Schwerkraftwirkungen erscheint unzulässig; es handelt sich lediglich um eine Erscheinung, die zu den unter dem

Ausdruck Nutationen zusammengefassten gehört und die durch die folgende Festigung der Samentheile zu einer bleibenden Gestaltung gemacht wird.

Es würde sich nicht lohnen, zur ferneren Erhärtung dieser allgemeinen Ergebnisse durch Nachweisung anderer Einzelfälle weiteres Material beizubringen. Dagegen verdienen wohl gewisse besondere Verhältnisse und Gestaltungen, die dem Beobachter auf diesem Gebiet entgegentreten, wegen des allgemeineren Interesses, das sich an sie knüpfen kann, eine specielle Besprechung. Einem dieser Gegenstände sollen die folgenden Zeilen gewidmet sein.

Zu den bekanntesten[1]) Fällen von convolutiver Lage der Keimblätter gehört der der meisten Geraniaceen, von welchen die *Geranium*- und *Erodium*-Arten allgemein zugängliches Material darbieten. Es war mir bei Gelegenheit früherer Untersuchungen[2]) aufgefallen, dass bei *Geranium pratense* die Stellung der Keimblätter bei deren Entwicklung sich stets in rechtswendiger Richtung[3]) anbahnt. Im Zustande der Samenruhe zeigen die Cotyledonen der verschiedenen Formen der genannten Gattungen mehrfache Verschiedenheiten rücksichtlich des Grades der Convolution und der damit verbundenen Längsfaltung, sowie auch rücksichtlich des Zuschnitts ihrer Spreiten und der Form ihrer Ränder, die bei den Erodien zum Theil gekerbt und eingeschnitten werden; ebenso bestehen erhebliche Differenzen in der relativen Länge der Cotyledonen und des Hypocotyls, somit der Grösse des Antheils, den die ersteren an der Gesammtlänge des Keims nehmen, ein Umstand, mit welchem hinwiederum die specielle Localisation der Curvatur des Keims zusammenhängt, und der schon von vorn herein in den Samenknospen durch Verschiedenheiten der Lage des Hilus vorgezeichnet ist. Ueber diese Dinge finden sich mehrfache Angaben bei LUBBOCK[4]); sie mögen hier nur erwähnt werden und vollständigere Nachweise einer monographischen Behandlung der einen oder andern Gattung vorbehalten bleiben, da sie mit der der gegenwärtigen Mittheilung gestellten Aufgabe in keiner nothwendigen Beziehung stehen; gelegentlich werden einige der vorkommenden Differenzen durch die Vergleichung der Figg. 1—3, 8, 10, 12, 13 vergegenwärtigt.

Zunächst hat sich nun bei Untersuchung längerer Reihen von theils ausgewachsenen, theils in Entwicklung begriffenen Samen verschiedener Arten von *Geranium* und *Erodium* (*G. silvaticum*, *pyrenaicum*, *columbinum*, *robertianum*; *E. cicutarium*, *ciconium*, *gruinum*) der allgemeine Befund ergeben, dass die Rollung der Cotyledonen stets rechtswendig ist, ohne Rücksicht auf die Stellung der Früchte in der Schraubelverzweigung und auf die Lage der Merikarpien im Raum, welche überhaupt sehr mannigfaltig, bloss in solchen Fällen, wo die Fruchtknoten sich von Anfang an senkrecht in die Höhe richten (wie bei *G. silvaticum*), eine übereinstimmende und fest bestimmte ist. Von der *Erodium* zunächststehenden Gattung *Monsonia* gilt vielleicht dasselbe; wenigstens zeigten einige reife Samen von *Monsonia nivea*, die ich untersuchen konnte, nur rechtswendige Rollung der Cotyledonen und ein Bild, das etwa dem von *Erodium cicutarium* (Fig. 8) entspricht. Ob überhaupt Ausnahmen von der angegebenen Rollungsrichtung vorkommen, ist mir nicht bekannt; auch ein Unterschied zwischen *Erodium ciconium* und anderen *Erodium*- und *Geranium*-Arten, zwischen denen in einem andern Punkt, nämlich rücksichtlich der Symmetrieverhältnisse der Cotyledonen, von WYDLER[1]) Differenzen beobachtet worden sind, besteht in der hier besprochenen Beziehung nicht.

---

[1]) Unter den mehrfachen Darstellungen ist die älteste mir bekannte, etwas rohe, von J. GÄRTNER (*Erodium moschatum*), de fruct. et sem. plant. I, T. LXXII; die letzte findet sich bei GÖBEL, Organogr. d. Pfl. I, 100 (*Geranium pratense*).

[2]) Vergleich. Unters. über Entwickl. dicot. Keime S. 152.

[3]) Die Ausdrücke rechts und links sollen hier in dem Sinn genommen werden, in dem sie wohl immer noch vorzugsweise üblich, u. A. von EICHLER, Blüthendiagramme I, S. 7, gebraucht sind.

[4]) On seedlings (1892) I, 294—308.

Wie aus den vielfachen Darstellungen des Samenbaues der Geraniaceen bekannt ist und auch in unseren Figuren unmittelbar vor Augen liegt, sind in Folge der Curvatur des Keimes die Theile so gelagert, dass das Hypocotyl der Aussenfläche des einen Keimblattes gegenüber liegt, von welchem es in demjenigen Theil der Samenhöhle, in welchem der Hilus liegt und welcher die Spitzentheile sowohl der Radicula, als der Cotyledonen aufnimmt, durch eine dünne Leiste getrennt wird. Diese Leiste entspricht der Concavität des Keimsacks und entsteht gleich nach der Blüthezeit in Form einer sehr sanften, von einer niedrigen, wulstförmigen Vorragung des Integumentgewebes erfüllten Einbuchtung, die aber sehr schnell unter starker Streckung der Zellen dieser Integumentpartie sich zu erhöhen beginnt und die ursprünglich geringe Concavität des Keimsacks allmählich in eine sehr scharfe verwandelt. Wollte man nun die Lage des Hypocotyls auf der Rückenfläche eines Keimblattes als massgebend betrachten, so wäre die Lagerung der Theile als incumbent zu bezeichnen. In Wirklichkeit ist aber der Keim, sobald es sich um seine Orientirung im Samen handelt, weder in-, noch genau accumbent, sondern nimmt stets eine zwischen beiden Fällen intermediäre, doch im Allgemeinen der accumbenten nähere Position ein, da eine durch die Mitte der beiden Cotyledonen (deren mediane Leitbündel) gelegte Ebene sich mit dem Samenmedianschnitt unter schiefen Winkeln kreuzt. Es ist aber gleich hier zu bemerken, dass die Stiele der Cotyledonen ziemlich genau accumbent neben einander liegen und erst die Spreiten sich in die schiefe Richtung wenden, und dass diese Richtung um so schiefer wird, je weiter man sich von der Basis der Cotyledonen entfernt, so dass sie im unteren Theil des Samens diagonal ausfällt (Fig. 1—3; 12, 13). Die beträchtlichen Verschiedenheiten der Bilder, welche Samenquerschnitte in dieser Hinsicht gewähren, beruhen daher, soweit untersucht, weniger auf specifischen oder individuellen Differenzen, als auf den Höhenregionen, durch welche solche Schnitte gelegt sind. Eine Consequenz dieser Verhältnisse ist auch, dass dem Hypocotyl der eine Cotyledo nicht mit seiner Mittelregion, sondern mit seiner einen Seitenhälfte gegenüber liegt.

---

[1]) Flora 1851, S. 296.

Indem jeder Cotyledo seinen einen, vom rechten Randtheil des anderen umfassten Seitentheil revolutiv zurückschlägt — nach der hier gebrauchten Ausdrucksweise den linken —, passt sich dieser der von jenem gebildeten Falte so innig wie möglich ein. Während aber bei den untersuchten Geranien sich beide Cotyledonen in dieser Weise gegenseitig in gleichem Masse umfassen und ihre Spreiten annähernd gleich falten, so wird bei den untersuchten Erodien der revolutive Randtheil desjenigen Cotyledo, dessen umfassende (rechte) Seitenhälfte dem Hypocotyl abgekehrt liegt (man kann denselben kurz als den äusseren bezeichnen), sehr schmal, jedenfalls viel schmäler als der entsprechende Randtheil des anderen Keimblattes, dessen umfassender rechter Randtheil den revolutiven schmalen Rand des ersteren nur wenig zurückdrängt und denselben nur an seiner Innenseite umfasst, ohne sich über seine Aussenfläche herüber zu legen (Fig. 12, 13 einerseits, 1—3, 8, 10 andererseits). Eine sehr auffallende Folge hiervon ist aber, dass der dem Hypocotyl mit seiner Rückenfläche anliegende Cotyledo bei den Geranien der innere, bei den Erodien (und *Monsonia nivea*) der äussere ist. Specifische Verschiedenheiten zwischen den Erodien der einzelnen Verwandtschaftsgruppen scheinen in Beziehung auf die Breitenverhältnisse des revolutiven Randstücks vorzukommen in noch weitergehendem Masse, als schon aus der Vergleichung von *Erodium gruinum* (Fig. 10) mit *Erodium cicutarium* und *ciconium* (Fig. 8; 1—3) ersichtlich ist; so finde ich jenes Stück bei ausdauernden Formen aus der Verwandtschaft des *Erodium petraeum* W. besonders schmal; indessen erlaubt das beschränkte und meist nicht völlig ausgereifte Material der Exsiccaten kein ganz sicheres Urtheil; von *Erodium Manescavi* Bub., welches nach LUBBOCK's Notizen[1]) einen besonders extremen Fall vertreten würde, habe ich überhaupt keine ausgebildeten Samen untersuchen können.

---

[1]) a. a. O. S. 300.

Sehen wir vorläufig ab von dem Verhalten der revolutiven Cotyledonenhälften und fragen nach der Entstehung der convolutiven Lagerung, so kann diese offenbar auf etwas verschiedene Weise zu Stande kommen; jedenfalls ist aber erforderlich, dass an dem einzelnen Cotyledo in seinen beiden Seitenhälften verschiedene, in den gleichnamigen Seitentheilen der beiden Cotyledonen aber übereinstimmende Wachsthumsvorgänge Platz greifen. Es wird, um die einseitige, im vorliegenden Fall rechtswendige Deckung herbeizuführen, genügen, wenn die linksseitigen Randtheile, die gedeckt werden sollen, sich durch überwiegendes Wachsthum ihrer Aussenseiten involutiv einwärts schlagen, wobei aber das gesammte Flächenwachsthum in beiden Seitentheilen gleiches Mass einhält. Es kann aber auch das Zustandekommen der Deckung dadurch eingeleitet oder unterstützt werden, dass die umgreifenden rechtsseitigen Randtheile sich temporär rascher verbreitern. Sucht man in der Litteratur der Blüthenentwickelungsgeschichten nach Aufschlüssen über die nächsten Ursachen des Zustandekommens der convolutiven Aestivationen der, gleicherweise wie die Cotyledonen, als simultane Wirtel auftretenden Corollen, so empfindet man den Mangel befriedigender Angaben. PAYER z. B. (Organogr. comp.) begnügt sich an den betreffenden Stellen stets nur mit der einfachen Notiz, dass die Petalen sich in gedrehte Lage begeben, ohne irgend die Frage nach der Art des Zustandekommens dieser Lage aufzuwerfen, ja auch ohne nur ihre Richtung zu berücksichtigen. Die letztere ist nun freilich seit lange Gegenstand fleissiger Beobachtungen gewesen, und es ist allgemein bekannt, dass sie zwar in einem Theil der Fälle — bei einer Anzahl von Formen mit cymösen Inflorescenzen — entsprechend der Stellung der Blüthensprosse in dem Verzweigungssystem wechselwendig ist, in vielen anderen Fällen dagegen, und zwar selbst bei gewissen Gattungen mit cymösem Aufbau (einem Theil der Caryophylleen) eine constante Richtung einhält und alsdann häufiger rechtswendig ist, wie die Cotyledonenlage bei den hier besprochenen Pflanzen.

Bei diesen letzteren zeigt nun die unmittelbare Beobachtung der Keimentwickelung in dem Stadium, in welchem sich die Lagerung der Keimblätter anbahnt, dass die erste Vorbereitung hierzu von dem umgreifenden Randtheil ausgeht; indem dieser an seiner untersten Basis eine geringe temporäre Förderung erfährt. Wie man sich an um diese Zeit abgeschnittenen Cotyledonen überzeugen kann, werden die beiden Keimblätter an einander gleichsam etwas vorbeigeschoben; gleichzeitig krümmt sich der geförderte Rand, ebenfalls zunächst nur an seiner Basis, ein wenig ein. Es besteht sodann der weitere Verlauf wesentlich darin, dass aus dem anfangs schmalen, eingebogenen Randstück sich die ganze umgreifende Seitenhälfte des Cotyledo entwickelt, zu dessen ursprünglicher Anlage also gewissermassen ein gleich grosses Stück fast vollständig hinzuwächst, womit dann auch schon die Längsfaltung des Cotyledo in demjenigen Längsstreifen, der zu dessen Mitte wird und in welchem sich künftig sein Medianleitbündel entwickelt, gegeben ist. Und zwar fällt all dieses in eine Zeit, wo der cotylische Keimtheil von keiner Seite irgend welchem Druck durch die feste Samenwand ausgesetzt ist, da die Keimsackhöhle so weit ist, dass ihre Umgrenzung nirgends den Keimkörper berührt. Entsprechendes gilt auch von der revolutiven Faltung des gedeckten linken Seitentheils; diese beginnt kurz nach dem Auftreten jener ersten Veränderung sich bemerklich zu machen, und zwar ohne dass anfangs, und noch während einiger Zeit, die sich zurückrollende Randpartie einem Druck von Seiten des gegenüberliegenden übergreifenden Theils des anderen Cotyledo ausgesetzt oder auch nur in unmittelbarem Contact mit demselben wäre. In passender Weise durch die Samenknospe geführte Schnitte zeigen die beiden Keimblätter, nachdem sie bereits im Querschnitt verkehrt S-förmig gewunden und gegenseitig verschlungen sind, noch gänzlich freiliegend in dem weiten, von einer dünnen und weichen, kernführenden Endospermhaut locker ausgekleideten Keimsackraum; erst in Folge späteren Wachsthums werden sie in der von freien Stücken angenommenen gegenseitigen Lage an einander angedrückt in der Weise, wie es der reife Same vor Augen führt.

Nach dem Gesagten liegen also durchaus keine bekannten mechanischen Ursachen vor, welche für das Zustandekommen der Doppelfaltung der Cotyledonen in Anspruch genommen werden könnten; wir sehen in den gleichnamigen Seitenhälften dieser Theile besondere, von denen der anderen Seitenhälften verschiedene Wachsthumsbewegungen sich vollziehen, durch welche sie sich bei Zeiten zu der Lage vorbereiten, die in Anbetracht ihrer nachherigen beträchtlichen Spreitenentwickelung erforderlich ist, wenn ein unregelmässiges und schädliches Knittern und Drücken vermieden werden soll. Zeigen hiernach diese Wachsthumsvorgänge den Charakter grosser Zweckmässigkeit, so lässt sich doch für ihre Begründung kein anderer Ausdruck gewinnen als der, dass Pflanzentheile vorliegen, denen ein in der Organisation begründeter Gegensatz zwischen Rechts und Links inwohnt. Eben dieselben Theile, um die es sich hier handelt, sind gleichzeitig dorsiventral ausgebildet, ein Umstand, der ja hier ebenso wenig auf bekannte unmittelbare Factoren zurückgeführt werden kann, wie ihre mit einer Differenzirung zwischen Rechts- und Linkshälfte verbundene Bilateralität, oder auch wie jener Unterschied zwischen Rechts und Links, der in der Erscheinung des Lateralgeotropismus der allermeisten windenden Stengel zu Tage tritt und der in seinem innersten Wesen dadurch nicht erklärt wird, dass hier eine verschiedene Empfänglichkeit verschiedener Seiten radiär gebauter Theile für einen bestimmten Wachsthumsreiz vorliegt.

Zur Beantwortung der Frage nach dem Zustandekommen der bestimmten Gesammtorientirung des Cotyledonentheils des Keims im Samenraum eignen sich nicht alle untersuchten Formen gleich gut. Vor Allem muss hier, was das Thstsächliche des Zellenaufbaues des Keimes mit seinem Suspensor betrifft, auf eine früher[1]) für *Geranium pratense* gegebene Darstellung dieses Vorganges einfach Bezug genommen werden, doch mit der Bemerkung, dass in den Einzelheiten der Ontogenie einige Differenzen zwischen verschiedenen Arten vorkommen, deren Schilderung hier viel zu weit und zu sehr von dem Gegenstand abführen würde. Sie betreffen nicht sowohl die Anfangszustände, als das Mass der Entwicklung, die der hypocotyle Theil sowohl an sich, als im Verhältniss zu dem stets massigen, wenn auch bei den kleineren Arten nicht zu gleich mächtiger Entfaltung, wie bei *Geranium pratense*, gelangenden, von dem eigentlichen embryonalen Körper in gleicher Weise wie bei letzterem längere Zeit nicht scharf abgegrenzten Suspensor erfährt.

Einfach und leicht verständlich wird sich nach dem früher Gesagten die endgültige Lage des cotylischen Keimtheils in solchen Fällen herstellen, wo die Cotyledonen schon in accumbenter Lage angelegt werden; denn an ihrer Basis sind sie accumbent, abgesehen von der kleinen Verschiebung, die dadurch bedingt wird, dass die durch das Medianleitbündel angezeigte Mitte jedes Cotyledo stets der Stelle entspricht, wo seine übergreifende Hälfte in die revolutive. vom anderen Cotyledo gedeckte übergeht. Bei *Geranium silvaticum* fand ich in der That in zahlreichen untersuchten Fällen, wo die Cotyledonen eben in Anlegung begriffen oder seit Kurzem angelegt waren, dieselben stets schon accumbent — einer der bisher nicht zahlreichen Fälle von constanter ursprünglicher Orientirung; sie bleiben es auch während der ganzen Weiterentwicklung, und es ist auch leicht ersichtlich, dass eine wesentliche Aenderung ihrer Lage weder erforderlich, noch auch eine Veranlassung für eine solche vorhanden ist. Bei den kleinen Geranien (*G. pyrenaicum*, *columbinum*, *robertianum*) lässt sich zwar feststellen, dass die Cotyledonen, welche angelegt werden nachdem der Vorkeim bis über die Hälfte der Höhe der Trennungsleiste zwischen Mikropyleraum und hinterem Raum der Samenknospe heraufgewachsen ist, in der überwiegenden Zahl der Fälle ebenfalls in accumbenter (wie in Fig. 14) oder von dieser wenig abweichender schiefer Lage entstehen. Aber es kann doch nicht unerwähnt bleiben, dass bei allen diesen Arten in nicht seltenen Fällen auch soeben angelegte oder schon etwas vergrösserte Cotyledonen in incumbenter oder namentlich häufig der incumbenten sich nähernder schiefer Lage beobachtet werden, und zwar unter Verhältnissen, die den an sich nahe liegenden Verdacht, dass beim Zerschneiden der Samenknospe eine gewaltsame Drehung des Vorkeimes stattgefunden haben könnte, zurückzuweisen nöthigen. Die Schnitte waren in solchen Fällen an dem Vorkeim vorbeigegangen, ohne ihn irgend zu verletzen; ferner ist in dem betreffenden Stadium der Suspensor durch eine ihn umscheidende einfache Lage weiter (transitorischer) Endospermzellen, welche sich nach dem Hauptraume hin in den nicht in Zellen abgetheilten grösseren Theil des kernführenden Endospermschlauches auskeilt, in dem kanalförmig engen Mikropyleraum unbeweglich festgehalten. Namentlich aber sind solche Fälle, wie der Fig. 15 für *Geranium columbinum* dargestellte, überzeugend, in welchen die Krümmung des Hypocotyls schon begonnen hat, da diese unabänderlich in der Richtung des Samenknospenmedianschnitts erfolgt. Ich bemerke hierzu noch, dass es mir durchaus zweifelhaft geblieben ist, ob bei diesen kleinblüthigen Geranien zwischen den ersten longitudinalen Zelltheilungen im Vorkeimende und der nachherigen Lage der Cotyledonen bestimmte Beziehungen, wie sie bei *Geranium pratense* zu constatiren sind, ebenfalls zutreffen; es ist klar, dass in einem Fall, wie dem des *Geranium silvaticum* (und *pratense*), auch die Richtung der Keimkrümmung in bestimmter Relation zu den genannten Zelltheilungen steht und auf eine von vornherein gegebene bestimmte Organisation des Hypocotyls hinweist, was für die kleinblüthigen Formen, falls jene Voraussetzung wirklich nicht zutrifft, keine Gültigkeit hat.

---

[1]) a. a. O. S. 152ff.

Mag nun aber die ursprüngliche Lage der Cotyledonen gewesen sein, welche sie will, jedenfalls sehen wir sie von der Zeit an, wo sich ihre basalen Theile stielförmig entwickeln und der Keim anfängt stärker überzuneigen, accumbent gestellt, und zwar nach Umständen in Folge von Drehung eben dieser Stiele. Auch für diese Erscheinung lässt sich eine mechanische Ursache nicht auffinden; was die unmittelbare Beobachtung an die Hand giebt scheint sich darauf zu beschränken, dass, die Richtung der Keimkrümmung einmal als feststehend gegeben, die Cotyledonenstiele bei ihrer Bildung sich transversal zu dieser Richtung stellen. Irrthümlich wäre es, Querschnittsbilder reifer Samen, wie in Fig. 12, mit ursprünglicher incumbenter oder fast incumbenter Cotyledonen-Orientirung in Verbindung setzen zu wollen; es ist schon oben bemerkt worden, dass solche Diagonallagen nur im mittleren und noch mehr im unteren Theile des zur Aufnahme der Cotyledonen dienenden Raumes bestehen. Sie werden von den Keimblättern erst beim Vordringen in diesen Raum angenommen und sind als eine Folge der Einpressung in denselben anzusehen. Dies gilt gleicher Weise auch für *Erodium*, und man wolle hierzu die Differenz der bezüglichen Querschnittsbilder in den Figuren 1—3, sowie 12 und 13 vergleichen. Auf Umstände gleicher Art ist es auch wohl zurückzuführen, dass in der Grösse des Winkels, den der Medianschnitt des cotylischen Theiles mit dem des Samens bildet, immerhin specifische Differenzen vorkommen; der Querschnitt des hinteren Samenraumes ist bald im Median- und Transversaldurchmesser gleich weit und fast genau kreisförmig (*Geranium silvaticum*), bald transversal weiter und auf der Seite des Hypocotyls mehr oder weniger stark abgeplattet (die kleinblüthigen Geranien), Differenzen, die ihrerseits in Beziehung zu der verschiedenen Stärke des Hypocotyls stehen, das übrigens im Allgemeinen bei den Erodien eine kräftigere Entwickelung erfährt als bei den Geranien.

Bei *Erodium*, zunächst den von mir entwicklungsgeschichtlich untersuchten Arten dieser Gattung, tritt eine weitere Complication in mehr oder weniger auffallendem Masse hinzu. Zu der Form von Bilateralität, die in dem Gegensatz zwischen Rechts- und Linkshälfte der Keimblätter sich ausdrückt, kommt hier ein Unterschied in dem Verhalten der auf der convexen und auf der concaven Seite der Keimkrümmung gelegenen Seitentheile derselben Keimblätter. Es ist schon oben für *Erodium* der Verschiedenheit in der Faltung der beiden Keimblätter und ihrer Lagerung gegen den hypocotylen Theil am ausgebildeten Keime gedacht worden. Misst man, etwa an schwach vergrösserten Prismazeichnungen eines durch die Mittelpartie eines Keimes geführten Querschnittes, die Breite der Cotyledonen und die ihrer respectiven Hälften, so zeigt sich, dass beide Keimblätter, als Ganzes betrachtet, von etwa gleicher Breite sind, dass aber das eine (oben als das äussere bezeichnete) aus zwei im Wesentlichen gleich breiten Hälften besteht, während bei dem anderen, inneren, die von jenem umfasste und revolutiv zurückgebogene linke Hälfte breiter ist als die umfassende rechte Hälfte. Die Erklärung hiervon — so weit von einer solchen gesprochen werden kann — soll nachher gegeben werden.

Bezüglich der Anfangszustände ist hier nur in aller Kürze zu bemerken, dass sich der Keim auf einem Suspensor von ähnlicher Länge und Keulengestalt wie bei den Geranien, aber von geringerer Massenhaftigkeit entwickelt, und dass dieser Suspensor, ebenfalls wie bei den Geranien, in dem engen Mikropyleraum durch eine einfache Schicht Endospermzellen umscheidet und festgehalten wird, welche Schicht in der Gegend der Ausmündung des Mikropyleraums in den weiten Hauptraum sich in die ungetheilte Partie des Endospermschlauchs auskeilt. Die alten Angaben HOFMEISTER's[1]) bezüglich des Aufbaues des Vorkeims durch wechselseitig geneigte Theilungs-

---

1) Entstehung des Embr. S. 52.

wände, entsprechen nicht der Wirklichkeit; es findet die gewöhnliche Entwicklung aus Stockwerken statt, mit besonders reichlichen Intercalartheilungen. Es ist des Weiteren nach dem Früheren kaum nöthig zu bemerken, dass auch bei den Erodien sowohl die Nutationskrümmung des Keimes, als auch die in- und revolutiven Faltungen seiner Cotyledonen ganz unabhängig von jedem Druck durch feste Wände und überhaupt unter denselben Erscheinungen wie bei den Geranien angebahnt werden, nachdem sich das Uebergreifen der rechtsseitigen Ränder durch eine leichte Aufwerfung derselben an ihren Basaltheilen frühzeitig bemerkbar gemacht hat.

Bei *Erodium ciconium*, welche Art sich am bequemsten für die fernere Untersuchung erwies, fand sich in zahlreichen untersuchten Samenknospen stets schon von vornherein accumbente oder höchstens wenig schiefe Orientirung der Cotyledonen. Sobald nun der Keim anfängt sich zu krümmen, beginnt eine auffallende Asymmetrie der Gestalt der Cotyledonen hervorzutreten, die sich schon zu der Zeit, wo der cotylische Theil etwa quer übergeneigt ist (Fig. 4), zu einem sehr beträchtlichen Grad gesteigert hat. Die auf die convexe Seite zu liegen kommenden Hälften werden in der Breiten-, und namentlich auch Längenentwicklung gegenüber jenen der concaven Seite sehr stark begünstigt; jene Hälften sind nun aber, auf die beiden Keimblätter bezogen, die ungleichnamigen; von dem einen Keimblatt ist die rechte, übergreifende, von dem anderen die linke, in Deckung gerathende und kurz darauf sich revolutiv zurückschlagende die solcherweise begünstigte. Betrachtet man (Fig. 5 und 6) die abgelösten Cotyledonen beide von derselben (z. B. der Innen-) Seite, so liegen die entsprechenden Seitenhälften entgegengesetzt. Es ist aber ferner klar, dass in der Folge bei dem Uebergebogenwerden des Keimes die der Convexität entsprechenden Seitenhälften der Cotyledonen auf die dem Hypocotyl abgekehrte Samenseite zu liegen kommen, und dass daher die begünstigte Seitenhälfte bei dem einen Cotyledo (dem äusseren) die umgreifende, bei dem anderen (inneren) die umgriffene Seitenhälfte ist. Diese Differenz macht sich auch in der endgültigen Entwicklung der beiden Cotyledonen geltend. Macht man in einem Stadium, wo der Keim bereits vollständig übergebogen ist, die Theile aber noch nicht an einander gepresst sind, einen Samenquerschnitt mit möglichster Erhaltung der Lageverhältnisse, so zeigt sich, dass das äussere Keimblatt erst einfach gefaltet, das andere, dessen begünstigte Hälfte die gedeckte ist, bereits in Folge eingetretener Revolution dieser Hälfte doppelt gefaltet ist (Fig. 7). An jenem kommt der revolutive Randtheil erst sehr spät, beim Abschluss des Gesammtwachsthums des Keimes, zu definitiver Ausbildung, und das zurückgeschlagene Stück fällt sehr schmal aus; bei dem letzteren behält die revolutive Hälfte den gewonnenen Vorsprung bei mit dem früher bemerkten Endergebniss, dass die deckende rechte Seitenhälfte dieses Cotyledo die kleinere bleibt und den entsprechenden Randtheil des anderen Cotyledo nur sehr unvollkommen umgreift; an dem anderen gleicht sich die entstandene Ungleichheit wieder so ziemlich aus, wenn auch sehr spät und erst unmittelbar vor der Samenreife. Es wäre unnütz, das allmähliche Fortschreiten dieser Veränderungen, wie es sich bei vergleichender Betrachtung der jeweiligen Formverhältnisse an beiden zusammgehörigen Keimblättern verfolgen lässt, im Einzelnen zu beschreiben.

Spuren der beschriebenen Begünstigung der der Convexität entsprechenden Randtheile der Cotyledonen finden sich allerdings auch bei den Geranien, aber sie fallen hier weniger in die Augen, und ihre Beobachtung erfordert mehr Aufmerksamkeit. Man wird bei Betrachtung der Figuren 13 und 16 wahrnehmen, dass das revolutive Stück des inneren Cotyledo breiter ist als das des äusseren.

Erodium cicutarium und *gruinum* unterscheiden sich von *Erodium ciconium* nicht bloss durch den Zuschnitt der Cotyledonen, die bei *Erodium cicutarium* tiefe Incisuren, bei *Erodium ciconium* bloss seichte Randkerben bekommen, bei *Erodium gruinum* ganzrandig bleiben, sondern *Erodium gruinum* auch ausserdem durch etwas weitergehende Entwicklung des revolutiven Randtheils des äusseren und des deckenden des inneren Cotyledo (Fig. 10 , wodurch sich die Structur des Keimes um einen Schritt jener von *Geranium* nähert. Die Lage, in der die Keimblätter anfangs auftreten, fand ich aber bei diesen beiden Arten unbeständig, häufig allerdings accumbent, andere Male schief und, namentlich bei *Erodium cicutarium*, mitunter fast rein incumbent, mit der Folge, dass alsdann, wenn die Cotyledonenstiele angelegt werden, diese sich in gegen die Keimcurvatur transversale Richtung drehen. Für diesen Vorgang, der dem bei den Geranien entspricht, kann ebenso wenig als bei diesen eine befriedigende Erklärung gegeben werden; seine Wirkung für die auf die convexe (bezw. concave) Seite gelangenden Seitenhälften der Cotyledonen ist dieselbe wie bei *Erodium ciconium*; doch fällt die daraus resultirende Asymmetrie geringer aus als bei diesem (Fig. 9). Die Randincisuren bei *Erodium cicutarium*, gewöhnlich in Einzahl an jedem Rand vorhanden, entstehen sehr früh, ihre ersten Anfänge werden um dieselbe Zeit, wo die rechtsseitigen Ränder überzugreifen beginnen, sichtbar. An dem übergreifenden Rand entsteht öfters höher oben in der Folge noch eine zweite Incisur.

Nachdem die seitherigen Untersuchungen zu dem Ergebniss geführt haben, dass bei den besprochenen Geraniaceen die rechtsseitig-convolutive Lagerung der Cotyledonen ihre Begründung in einer durch verschiedenes Flächenwachsthum ihrer rechten und linken

Seitenhälften sich äussernden, auf keine bekannten Factoren zurückführbaren Bilateralität dieser Theile habe, so wird die Frage aufzuwerfen sein, ob eine solche Betrachtungsweise auch für andere Fälle von Cotyledonenconvolution Geltung beanspruchen kann. Die Beantwortung wird sich aus der vergleichenden Betrachtung einiger anderer, der Untersuchung leicht zugänglicher Beispiele ergeben, und zwar wird sie in verneinendem Sinne ausfallen, da wenigstens die nachfolgend besprochenen ein anderes, einfacheres Verhalten der in Betracht kommenden Theile zeigen.

Der in einer aufrecht-atropen Samenknospe sich entwickelnde Keim von *Fagopyrum* (*F. esculentum, tataricum*) ist seiner Form nach, wie sie im Samenquerschnitt sich darstellt, allgemein bekannt. Obwohl in ein reichliches Endosperm eingehüllt, welches zwischen die Windungen der Cotyledonen eindringt und deren Aneinandergepresstwerden verhindert, stimmen diese rücksichtlich ihrer schlangenförmigen Biegungen mit denen eines *Geranium* überein; beide sind im ausgewachsenen Zustand von gleicher Gesammtbreite und legen sich da, wo sie an die Samenwand herantreten, mit ihren gleichnamigen Rändern eine Strecke weit an diese an, so dass an der einen Ausbiegungsstelle der eine, an der anderen der andere Cotyledo auf eine ansehnliche Strecke an die Aussenseite des Endosperms, zwischen dieses und die Samenwand, mit einem Randtheil zu liegen kommt, während der andere Randtheil im Innern des Samens endigt und der Ueberschuss an Breite, welchen ein Keimblatt an seinem einen Rand aufweist, an dem anderen Rand sich ausgleicht.

Untersucht man nun zunächst die Windungen, welche die an einander liegenden Cotyledonen beschreiben, auf ihre Richtung, was selbstverständlich, wie in allen anderen Fällen, unter steter Berücksichtigung der Lage zu geschehen hat, die den Querschnitten zu Basis und Spitze des Samens zukommt, so zeigt sich, dass sowohl rechts- als linkswendige Richtung vorkommt, dass sich diese Verschiedenheit nicht nach den Species vertheilt, dass auch keine Wechselwendigkeit nach Massgabe der Succession der Verzweigungen der wickelartigen Partialinflorescenz besteht. Dass die gleichnamigen Randtheile beider Cotyledonen, auf deren Verhalten die ganze Erscheinung sich zurückführt, die entgegengesetzte Lage zur Lothlinie einnehmen, lehrt eine einfache Betrachtung.

Zu den Kanten des Samens steht die Lagerung der Cotyledonen in keiner Beziehung. Die Stelle, wo der eine und der andere derselben sich von der Aussenwand in das Innere des Endosperms hinein wendet, kann zufällig in der Nähe einer Kante gelegen sein, aber auch an jeder beliebigen Stelle einer der Flächen; ohnehin wird die dreikantige Form dem Samen des Buchweizens erst im Verlauf seiner Entwicklung aus einer Samenknospe, deren Querschnitt kreisförmig ist, durch die Gestalt des Perikarps aufgenöthigt. Bei dem mehr stumpfkantigen *Fagopyrum tataricum* sind die Windungen erheblich weniger steil und tief als bei *Fagopyrum esculentum*; doch bestehen in diesem Punkt auch einige individuelle Schwankungen. Dagegen drängt sich bei Untersuchung einer Anzahl Reihen von Einzelfällen die Beobachtung auf, dass sich innerhalb eines Inflorescenzzweiges öfters gleichsinnige Richtung der Rollung gehäuft findet, ohne dass indessen weiteres Gewicht darauf gelegt werden könnte, da es auch Fälle giebt, in denen an einer Partialinflorescenz rechts- und linkswendige Richtung gleichmässig vertheilt ist.

Die ersten Anfänge der convolutiven Faltung der Cotyledonen werden sichtbar zu einer Zeit, wo dieselben noch ziemlich klein, höchstens 0,3 *mm* breit und mit ihren Rändern weit von der Innenfläche der Samenhaut entfernt sind und auch das Endosperm keinen Einfluss auf sie auszuüben vermag. Sie erfahren in dem einen für beide Cotyledonen gleichsinnigen, aber willkürlich entweder rechten oder linken Seitentheil eine einseitige Förderung und werden in Folge der daraus sich ergebenden Asymmetrie an einander etwas vorbeigeschoben; kurz darauf krümmen sie sich mit den geförderten Seitenhälften involutiv, mit den anderen fast gleichzeitig revolutiv, ohne das Druckverhältnisse die eine oder die andere dieser Bewegungen nothwendig machen würden, da sie zwar einander unmittelbar anliegen, auf ihren abgekehrten Flächen aber gänzlich frei liegen. Die Einhüllung durch Endosperm erfolgt erst später und ist noch völlig locker, wenn die doppelte Spreitenkrümmung schon die Form eines richtigen oder verkehrten *S* angenommen hat; die schliessliche Vertiefung der Windungen zu ihrer endgiltigen Form erfolgt, wie überhaupt die Samenentwicklung äusserst rasch.

Als Pflanzen mit convolutiven Cotyledonen sind auch einige Onagraceen bekannt, als deren hauptsächlichster Typus *Gaura* betrachtet werden kann; die verwandte Gattung *Stenosiphon* Spach habe ich nicht vergleichen können. Die am genauesten untersuchte *Gaura parviflora* ergab in ihrem (endospermfreien, auch in früheren Stadien nicht über die Bildung einer einfachen wandständigen Schicht von Endospermzellen hinaus gelangenden) Samen eine ganz ausserordentliche Regellosigkeit der gegenseitigen Deckungsweise der Cotyledonen, von welcher die kleine in den Figuren 18—26 vertretene Auswahl von Einzelfällen einen ungefähren Begriff geben kann. Es können die Cotyledonen sich rechts- und linkswendig convolutiv zusammenlegen, und es können die gedeckten Hälften entweder einfach einwärts geschlagen sein, oder es können beide oder eine dieser Hälften mit ihren Randtheilen sich noch einmal einrollen; es kann sich selbst mitunter einer dieser Randtheile revolutiv zurückschlagen (Fig. 26). In vielen Fällen findet sich aber an Stelle der convolutiven eine rein involutive Deckung; der eine Cotyledo umgreift beiderseitig den anderen, der alsdann wieder in sehr verschiedenem Masse seine Randtheile einkrümmt (Fig. 9, 23, 24). Die nicht allzu seltenen Fälle von Dreizahl der Keimblätter (Fig. 22) zeigen entsprechende, kaum in Kürze zu schildernde Willkürlichkeiten; überhaupt ergiebt sich aus all diesen Combinationen eine fast unbegrenzte Mannigfaltigkeit der Querschnittsbilder, die auch in verschiedenen Höhen eines und desselben Samens mitunter etwas wechseln. Und zwar zeigen bald die Fälle in einer Frucht eine gewisse Gleichartigkeit, bald sind unter den Samen einer Frucht beliebige Fälle, z. B. rechts- und linkswendig convolutive und involutive Lage repräsentirt, ohne irgend eine auffindbare Regel; die ganze Erscheinung bildet offenbar ein Gegenstück zu den Fällen von regelloser Deckung von Corollen, wie die im Eingang besprochene zu der regelmässig rechtswendigen Drehung bestimmter anderer.

Schon dieser Thatbestand zeigt, und die Untersuchung der Entvorgänge lässt ebenfalls keinen Zweifel, dass den Keimblättern von *Gaura* der Charakter der Bilateralität in dem obigen Sinne überhaupt nicht zukommt; dagegen haben sie die Eigenschaft, sich stark involutiv einander entgegen zu krümmen. Sie beginnen diese Bewegung sehr frühzeitig, und von den Zufälligkeiten — sofern von solchen gesprochen werden darf — unter welchen ihre Ränder auf einander stossen, hängt es ab, welche gegenseitige Lagerung zu Stande kommt. Es erscheint allerdings, wenn man die in Vergrösserung begriffenen abgelösten Cotyledonen auszubreiten sucht, (wobei wegen der starken Einkrümmung in der Regel Zerreissungen eintreten) der eine oder der andere Randtheil etwas gefördert, doch ohne irgend welche Regel, bald am Grund, bald in der Mittelregion, und namentlich zeigt sich in solchen Fällen, wo das eine Keimblatt das andere beiderseitig zu umfassen im Begriff ist, das letztere öfters kleiner, nicht bloss der Breite, sondern auch der Länge nach; indessen erhält man bei Untersuchung zahlreicher Fälle doch den Eindruck, dass auch äussere Anstösse dazu beitragen zu bestimmen, welcher Randtheil über den anderen geschoben werden soll. Die Cotyledonen sind nämlich zu der Zeit, wo sich dies vollzieht, so gross, dass sie ausgebreitet in dem verhältnissmässig engen Keimsackraum durchaus nicht mehr Platz finden würden; auch nehmen sie bald nach ihrer Anlegung stark spreizende Richtung an und kommen so auch in ihrem eingebogenen Zustand an dieser oder jener Stelle der Wand anzuliegen.

Als äussere Anstösse aber können hier die im Ovarium und zwischen den einzelnen Samenknospen obwaltenden Druckverhältnisse in Frage kommen, auf welche deshalb ein Blick zu werfen ist. In der ausgebildeten langgezogen-tonnenförmigen, von festem Perikarp umschlossenen Frucht von *G. parviflora* liegen die 4 Samen, obwohl in uniovulaten Fächern entwickelt, doch nicht neben, sondern schief über einander, so dass sie, durch die zu dünnen Lamellen zusammengedrückten Scheidewandreste geschieden, sich mit abgeschrägten Berührungsflächen einander anpressen (Fig. 17.) In dieser gegenseitigen Lage in den Fruchtraum fest eingepackt nehmen sie sehr mannigfaltige, unregelmässig mehrseitige Gestalten und willkürliche Querschnittsformen an. Ermöglichst wird diese Lagerung der Samen von vornherein durch ein nicht uninteressantes, ein Beispiel sehr zweckmässiger Raumtheilung gewährendes Verhalten der Samenknospen und ihrer Stiele. Die ana- und epitropen, an dünnen und langen Funikeln hängenden Samenknospen kommen schon dadurch in verschiedene Höhenregionen ihrer Fächer zu liegen, dass sie nicht bloss verschieden hoch aus den Centralplacenten entspringen, sondern auch die Stiele von etwas verschiedener, nach unten zunehmender Länge sind und das namentlich bloss die untersten Funikel einfach absteigende Richtung einschlagen, die folgenden nach auswärts ausbiegen und der oberste oder die 2 obersten sich schwanenhalsartig erst nach oben und wieder herab, mit mannigfaltigen Modificationen im Einzelnen, krümmen. Bei einigen anderen nicht sicher bestimmten *Gaura*-Formen mit ebenfalls viersamigen Früchten und Einzahl der Samenknospen in den vier Ovarfächern finde ich dasselbe Verhalten; bei *G. biennis* dagegen, in nicht völliger Uebereinstimmung mit den verglichenen Gattungsbeschreibungen[1]), als Normalzahl der Samenknospen in einem Fruchtknoten 6, nämlich je 2 in 2 einander gegenüberliegenden Fächern; nicht selten aber auch 7, 8, selbst 9. Bei dieser Mehrzahl von Samenknospen finden sich die erwähnten Einrichtungen, durch welche die Samenknospen, je 1—3 in einem Fach, verschieden hoch zu liegen kommen, in noch verstärktem Masse. Wie sich nun auch die specifischen Verschiedenheiten gestalten mögen: so nahe auch der Gedanke liegt, dass die offenbar bestehenden Druckverhältnisse bestimmend auf die Art und Weise wirken, wie die Cotyledonen auf einander stossen und sich in einander fügen, so lässt sich doch in den Einzelfällen ein positiver Nachweis hierfür kaum bringen, da die sich anbahnenden Cotyledonendeckungen eben nur in herausgenommenen und zerschnittenen Samenknospen, deren Lageverhältnisse sich nicht mehr genau bestimmen lassen, zu beobachten sind; und es ist daher in dieser Beziehung über eine gewisse Wahrscheinlichkeit nicht hinauszukommen.

---

[1]) Bentham-Hooker, Gen. pl. I., 792: ovula in loculis solitaria (vel in loculis alternis raro 2 superposita). Endlicher, Gen. pl. 1195, scheint dem Wortlaut nach bloss involutive Lage beider Cotyledonen beobachtet zu haben. Bei Engler-Prantl (Nat. Pflanzenfam. III., 218, ist über die Samenknospenzahl und Samenstructur von *Gaura* in der Gattungsbeschreibung überhaupt nichts bemerkt — Ich will nicht unerwähnt lassen, dass ich bloss cultivirtes Material untersucht habe und nicht anzugeben weiss, ob nicht etwa dieser Umstand von Einfluss auf die hier besprochenen Verhältnisse hat sein können.

Nachdem sich aus den vorstehenden Betrachtungen ergeben hat, dass in bestimmten Fällen von Cotyledonen-Convolution eine fest bestimmte Bilateralität der Keimblätter zu Grunde liegt, in einem anderen Falle zwar Bilateralität besteht, aber mit individuellem Wechsel in der Richtung derselben, endlich in einem weiteren Falle überhaupt keine Bilateralität nachgewiesen werden kann, so sei es gestattet, noch anhangsweise und in nur mittelbarem Zusammenhange mit unserem Gegenstande auf eine der oben besprochenen Pflanzen zurückzukommen und an ihrem Beispiel zu zeigen, wie äussere Druckverhältnisse auf die innere Samenstructur, speciell die Form des Keimes, bestimmend wirken und eventuell eine Art von Dimorphismus des letzteren herbeiführen können. Denn je sparsamer die Fälle sind, in welchen der Einfluss solcher Ursachen klar vor Augen liegt, um so erwünschter wird es sein, einen unzweifelhaften derartigen Fall kennen zu lernen.

In dem von mir untersuchten reichen Material von *Erodium gruinum* entwickelten sich sehr häufig zwei Samen in einem Merikarp, in der Weise, dass in manchen Früchten alle 5 Theilfrüchte zweisamig wurden, in den meisten wenigstens ein Theil derselben, 1—4. So weit ich die beschreibende Litteratur verglichen habe, findet sich nirgends ein solches Vorkommen erwähnt, weder für *E. gruinum*, noch überhaupt für eine Art von *Erodium* oder *Geranium*, und es bleibe daher dahingestellt, ob hier eine Eigenthümlichkeit jener doch wohlbekannten und häufig cultivirten Pflanze vorliegt, die ihr überall und namentlich auch im spontanen Zustande zukommt. Jedenfalls ist mir in der Menge untersuchter Früchte anderer Arten beider Gattungen niemals der gleiche Fall vorgekommen, und auch in einer ganzen Anzahl von Inflorescenzen von *E. cicutarium*, aus denen möglichst frühzeitig die Blüthenknospen bis auf 1—4 ausgeschnitten wurden, haben die übrig gelassenen niemals Früchte mit mehr als einsamigen Fächern geliefert. Wo nun zwei Samen vorhanden sind, sind stets beide aufrecht, dabei, da sie sich in den Raum des Faches theilen müssen, kleiner als die in Einzahl vorhandenen und in schiefer Richtung über einander gepresst, so dass sie sich an den Berührungsflächen gegenseitig abplatten. Der tiefe Eindruck, den die Samen hier erhalten, betrifft, wie sich aus der Structur der Samen von selbst ergiebt, bei dem unteren Samen die Partie, in welcher die Basaltheile der Cotyledonen zunächst der Umbiegungsstelle des Keimes liegen, bei dem oberen Samen diejenige, welche die apicalen Hälften der Keimblätter enthält, so dass schon die

Querschnittsbilder der beiden Samen in verschiedener Weise beeinflusst werden; indessen sind die Keime in den Doppelsamen, abgesehen von dem gleich zu erwähnenden Punkte, von vollkommen normalem und gesundem Aussehen und ohne Zweifel lebensfähig. Während nun die Keimlinge in den einzeln vorhandenen Samen die gewöhnliche Gestalt zeigen, sind jene in den zweizählig vorhandenen Samen in ganz bestimmter Weise longitudinal geknittert; die Cotyledonen erfahren in ihren stielförmigen Basalstücken eine doppelte Knickung (Fig. 11); diese ist aber wieder stärker in dem oberen Samen als in dem unteren, was sich auch sehr wohl verstehen lässt, da der Druck bei jenem auf die Spitzen der Keimblätter wirkt und diese zurückdrängt, während der untere Same einem Druck auf die Umbiegungsstelle ausgesetzt ist und die Cotyledonen bei ihrem Hineinwachsen in den Grund der Samenhöhle keinem unmittelbaren Widerstand begegnen.

Erklärung der Abbildungen.

Die eingeklammerten Zahlen geben den durchweg geringen, bei den meisten Figuren durch Reduction grösserer Zeichnungen gewonnenen Vergrösserungsmassstab an.

Fig. 1—7. *Erodium ciconium.*

Fig. 1—3. Samenquerschnitte. 1. im unteren Theil in der Nähe der Cotyledonenspitzen, 2. in der Mittelregion, 3. im oberen Theil des Samens (15).

„ 4. Keim mit angrenzendem Theil des Suspensors im Stadium des Uebergeneigtseins; die Cotyledonen etwas auseinandergezogen (20).

„ 5 und 6. Abgelöste Cotyledonen aus ähnlichem Stadium wie 4, von den Innenflächen gesehen (20).

„ 7. Querschnitt eines vollständig übergebogenen Keimes; die Cotyledonen durch den Schnitt gegen das Hypocotyl etwas verschoben, aber in ihrer gegenseitigen Lage erhalten (20).

Fig. 8 und 9. *Erodium cicutarium.*

„ 8. Querschnitt durch den unteren Theil eines reifen Samens (20).

„ 9. Keim mit angrenzendem Theil des Suspensors, in vorgeschrittenerem Nutationszustand als Fig. 4; es ist bloss der eine Cotyledo gezeichnet (20).

Fig. 10 und 11. *Erodium gruinum.*

„ 10. Querschnitt eines reifen Samens unterhalb der Mitte (10).

„ 11. Längsschnitt eines reifen Keimes aus dem oberen Samen eines zweisamigen Merikarps (10).

Fig. 12 und 13. *Geranium robertianum* (15).

Querschnitte eines und desselben Samens in verschiedenen Höhen, entsprechend 1 und 3.

Fig. 14—16. *Geranium columbinum* (20).

Fig 14 und 15. Theile von Samenknospenlängsschnitten mit Beginn der Nutation des Keimes; die Cotyledonen in der Entwicklung schon ziemlich vorgeschritten; 14 in accumbenter, 15 in incumbenter Lage. *S* Spitzentheil des Septums zwischen den beiden Nischen des Samens.

Fig. 16. Querschnitt eines unreifen Samens in dessen unterer Hälfte; die Rollung der Cotyledonen im Wesentlichen vollendet.

Fig. 17—26. *Gaura parviflora.*

„ 17. Längsschnitt einer reifen Frucht mit 4 Samen (3).

„ 18—26. Querschnitte durch Samen mit verschiedentlich zusammengelegten Cotyledonen. Die Testa bloss in Fig. 18 gezeichnet (20).

16. R. Otto: Wasserculturversuche mit Kohlrabi zur Erforschung der für die Kopfausbildung dieser Pflanze nöthigen Nährstoffe.

Eingegangen am 20. April 1899.

Die nachstehenden Versuche habe ich im Sommer und Herbst 1898 in der chemischen Abtheilung der Versuchsstation des Königl. pomologischen Instituts zu Proskau durchgeführt zur Entscheidung der Fragen:

1. Bilden in Wasserculturen gezogene Kohlrabipflanzen Köpfe oder nicht?

2. Wenn nicht, woran liegt dieses? Welche Nährstoffe und in welchen Mengen hat man event. dieselben zu geben, um die Pflanzen zur Kopfausbildung zu bringen?

Es sollten also überhaupt die Fragen geprüft werden, und zwar zunächst auf dem Wege des Wasserculturversuches, später durch Sandculturversuche: In welcher Weise erfolgt die Kopfausbildung der Kohlrabipflanzen und wie wird dieselbe durch die einzelnen Nährstoffe beeinflusst?

Zu diesem Zwecke wären dann später auch die event. gebildeten Köpfe näher zu untersuchen auf ihre äussere Beschaffenheit (Gewicht, Umfang etc.) und ihre chemische Zusammensetzung, sowie auf die mikrochemische Beschaffenheit der Gewebe, ob z. B. durch die Stickstoffdüngung die Zellwandsubstanz etc. beeinflusst wird.

Die bisher ausgeführten Versuche und ihre Ergebnisse sind jedoch erst als einleitende zur Entscheidung der obigen Fragen anzusehen, sie werden in Form von Sandculturversuchen etc. fortgesetzt werden, doch erscheint es angezeigt, die bisher erhaltenen Resultate im Nachstehenden schon jetzt kurz mitzutheilen.

Die Versuchsanstellung war folgende:

Am 8. Juli wurden junge Kohlrabikeimpflanzen (englische, frühe, weisse) direct aus dem Freilandboden entnommen, in kleine, mit gewöhnlichem Wasser gefüllte Gläschen gesetzt, so dass die Wurzeln nur ein Wenig in das Wasser eintauchten. Mehrere der Pflänzchen selbst wurden zum Schutz vor zu grosser Verdunstung mit einer Glasglocke überdeckt. Die Pflanzen zeigten schon nach sehr kurzer Zeit ein freudiges Aussehen. In den darauf folgenden Tagen hatten sich dieselben in dem Brunnenwasser und unter der mit Wasserdampf gesättigten Glasglocke gut weiter entwickelt, hatten alle reichliche Wurzeln gebildet, die Cotyledonen abgeworfen und waren überhaupt gut weiter gewachsen. Nach Erneuerung des Brunnenwassers blieben die Pflanzen noch weitere 8 Tage in demselben, ehe sie in die eigentlichen Wasserculturgefässe übertragen wurden. Zu den Wasserculturen selbst wurden cylindrische Glasgefässe benutzt, welche $2^1/_2$ *l* Wasser fassten; die Gefässe waren mit einem Blechdeckel überdeckt, welcher in der Mitte eine Oeffnung trug, in der zwischen Kork und Watte immer je 1 Pflanze gehalten wurde, so dass nur die Wurzel in die Wasserculturlösung tauchte. Zum Schutz gegen Licht etc. waren die Gefässe mit einem Blechmantel umgeben.

Verwendet wurde zu den Wasserculturen die Sachs'sche Nährlösung, welche in 1000 *ccm* (1 *l*) destillirtes Wasser gelöst enthält:

1,0 *g* Kaliumnitrat
0,5 „ Natriumchlorid
0,5 „ Calciumsulfat
0,5 „ Magnesiumsulfat
0,5 „ Calciumphosphat (gew. phosphorsaurer Kalk, fein gepulvert)

3,0 *g*: 1000 *ccm* H_2O, dazu noch einige Tropfen 10proc. Eisenchloridlösung.

Diese Nährlösung hat also eine Concentration von 3 pro Mille.

Es wurden nun am 20. bis 22. Juli 11 verschiedene Versuchsreihen angesetzt, jede Reihe mit drei Pflanzen, also insgesammt 33 Wasserculturen, in folgender Weise:

Reihe I (3 Pflanzen) erhielt die Sachs'sche Normalnährstofflösung, also eine Concentration 3 pro Mille. [Die Nährstoffmengen wurden hier, wie bei den anderen Reihen, natürlich auf unsere Culturgefässe mit $2^1/_4$ *l* Inhalt an destillirtem Wasser berechnet.]

Reihe II. Die doppelte Nährstoffmenge wie in der Sachs'schen Normalnährstofflösung, also eine Concentration von 6 pro Mille.

Reihe III. Die dreifache Menge Nährstoffe wie in der Sachs'schen Normalnährstofflösung, also eine Concentration von 9 pro Mille.

Reihe IV. Die SACHS'sche Normallösung mit 3 pro Mille, jedoch in derselben der Stickstoffgehalt, in Form von Chilisalpeter, erhöht um das Doppelte.

Reihe V. Die SACHS'sche Normallösung mit 3 pro Mille, jedoch der Stickstoffgehalt in Form von Chilisalpeter, erhöht um das Dreifache.

Reihe VI. Die SACHS'sche Normallösung mit 3 pro Mille, jedoch der Kaligehalt, in Form von Chlorkalium, erhöht um das Doppelte.

Reihe VII. Die SACHS'sche Normallösung mit 3 pro Mille, jedoch der Kaligehalt, in Form von Chlorkalium, erhöht um das Dreifache.

Reihe VIII. Die SACHS'sche Normallösung mit 3 pro Mille, jedoch der Phosphorsäuregehalt, in Form von Natriumphosphat, erhöht um das Doppelte.

Reihe IX. Die SACHS'sche Normallösung mit 3 pro Mille, jedoch der Phosphorsäuregehalt, in Form von Natriumphosphat, erhöht um das Dreifache.

Reihe X. Die SACHS'sche Normallösung mit 3 pro Mille, jedoch der Kalkgehalt, in Form von Calciumsulfat, erhöht um das Doppelte.

Reihe XI. Die SACHS'sche Normallösung mit 3 pro Mille, jedoch der Kalkgehalt, in Form von Calciumsulfat, erhöht um das Dreifache.

Im Nachfolgenden ist nun die Zusammensetzung der Nährstofflösung für die einzelnen Culturreihen, berechnet auf $2^1/_4$ *l* destillirtes Wasser angegeben. Es enthält demnach jedes Gefäss der

Reihe I. 3 pro Mille, auf $2^1/_4$ *l* destillirtes Wasser: 2,25 *g* Kaliumnitrat (KNO_3) + 1,12 *g* Natriumchlorid ($NaCl$) + 1,12 *g* Calciumsulfat ($CaSO_4$) + 1,12 *g* Magnesiumsulfat ($MgSO_4$) + 1,12 *g* Calciumphosphat ($Ca_3P_2O_8$) + 5 Tropfen 10proc. Eisenchlorid (Fe_2Cl_6).

Reihe II. 6 pro Mille, enthält auf $2^1/_4$ *l* destillirtes Wasser: 4,5 *g* KNO_3 + 2,24 *g* $NaCl$ + 2,24 *g* $CaSO_4$ + 2,24 *g* $MgSO_4$ + 2,24 *g* $Ca_3P_2O_8$ + 5 Tropfen 10proc. Fe_2Cl_6.

Reihe III. 9 pro Mille, enthält auf $2^1/_4$ *l* destillirtes Wasser: 6,75 *g* KNO_3 + 3,36 *g* $NaCl$ + 3,36 *g* $CaSO_4$ + 3,36 *g* $MgSO_4$ + 3,36 *g* $Ca_3P_2O_8$ + 5 Tropfen 10proc. Fe_2Cl_6.

Reihe IV. N_1-Reihe, enthält auf $2^1/_4$ *l* destillirtes Wasser: 2,25 *g* KNO_3 + 2,25 *g* $NaNO_3$ + 1,12 *g* $NaCl$ + 1,12 *g* $CaSO_4$ + 1,12 *g* $MgSO_4$ + 1,12 *g* $Ca_3P_2O_8$ + 5 Tropfen 10proc. Fe_2Cl_6.

Reihe V. N_2-Reihe, enthält auf $2^1/_4$ *l* destillirtes Wasser: 2,25 *g* KNO_3 + 4,50 *g* $NaNO_3$ + 1,12 *g* $NaCl$ + 1,12 *g* $CaSO_4$ + 1,12 *g* $MgSO_4$ + 1,12 *g* $Ca_3P_2O_8$ + 5 Tropfen 10proc. Fe_2Cl_6.

Reihe VI. K_1-Reihe, enthält auf $2^1/_4$ *l* destillirtes Wasser: 2,25 *g* KNO_3 + 1,12 *g* KCl + 1,12 *g* $NaCl$ + 1,12 *g* $CaSO_4$ + 1,12 *g* $MgSO_4$ + 1,12 *g* $Ca_3P_2O_8$ + 5 Tropfen 10proc. Fe_2Cl_6.

Reihe VII. K_2-Reihe, enthält auf $2^1/_4$ *l* destillirtes Wasser: 2,25 *g* KNO_3 + 2,25 *g* KCl + 1,12 *g* $NaCl$ + 1,12 *g* $CaSO_4$ + 1,12 *g* $MgSO_4$ + 1,12 *g* $Ca_3P_2O_8$ + 5 Tropfen 10proc. Fe_2Cl_6.

Reihe VIII. P_1-Reihe, enthält auf $2^1/_4$ *l* destillirtes Wasser: 2,25 *g* KNO_3 + 1,12 *g* $NaCl$ + 1,12 *g* $CaSO_4$ + 1,12 *g* $MgSO_4$ + 1,12 *g* $Ca_3P_2O_8$ + 1,12 Na_3PO_4 + 5 Tropfen 10proc. Fe_2Cl_6.

Reihe IX. P_2-Reihe, enthält auf $2^1/_4$ *l* destillirtes Wasser: 2,25 *g* KNO_3 + 1,12 *g* $NaCl$ + 1,12 *g* $CaSO_4$ + 1,12 *g* $MgSO_4$ + 1,12 *g* $Ca_3P_2O_8$ + 2,25 *g* Na_3PO_4 + 5 Tropfen 10proc. Fe_2Cl_6.

Reihe X. Ca_1-Reihe, enthält auf $2^1/_4$ *l* destillirtes Wasser: 2,25 *g* KNO_3 + 1,12 *g* $NaCl$ + 1,12 *g* $MgSO_4$ + 1,12 *g* $Ca_3P_2O_8$ + 3,36 *g* $CaSO_4$ + 5 Tropfen 10proc. Fe_2Cl_6.

Reihe XI. Ca_2-Reihe, enthält auf $2^1/_4$ *l* destillirtes Wasser: 2,25 *g* KNO_3 + 1,12 *g* $NaCl$ + 1,12 *g* $MgSO_4$ + 1,12 *g* $Ca_3P_2O_8$ + 7,72 *g* $CaSO_4$ + 5 Tropfen 10proc. Fe_2Cl_6.

Die Wasserculturen standen im Arbeitszimmer im Licht hinter dem Fenster, in den ersten Tagen überdeckt mit einem Glasgefäss.

Die Pflanzen standen von Anfang an normal und wuchsen auch sämmtlich weiter. Selbstredend musste von Zeit zu Zeit das verdunstete Wasser durch neues ersetzt werden Ebenso wurde auch von Zeit zu Zeit die Nährlösung auf ihre Neutralität geprüft, es konnte in keinem Falle eine alkalische oder sauere Reaction der Nährlösung constatirt werden. Zudem wurden häufig (meist nach 14 Tagen) sämmtliche Nährstofflösungen frisch bereitet, so dass alle Bedingungen für ein normales Wachsthum der Pflanzen gegeben waren.

Von einzelnen Beobachtungen während der Vegetationszeit sei folgendes angeführt:

In der ersten Zeit bis zum 28. Juli hatten sich sehr gut entwickelt die Reihen 1, 2 und 3. Nächstdem die N_1- und N_2-Reihe, sowie die P_1- und P_2-Reihe; nicht ganz soweit erscheinen die K_1- und K_2-Reihe, sowie die Ca_2-Reihe, am schlechtesten bis jetzt die Ca_1-Reihe. Später wuchsen am besten fort die Pflanzen der N_1- und N_2-, sowie der P_1- und P_2-Reihe. Die Pflanzen der Reihen 1, 2 und 3 wuchsen auch langsam weiter, waren jedoch nicht so tief grün gefärbt wie die übrigen. Auch nicht ganz so gut waren die K_1- und K_2-Reihe, während am meisten zurück Ca_1 (etwas besser Ca_2) waren. Am 9. August waren am weitesten P_1 und P_2, dann N_1 und N_2, zurück waren etwas 1, 2 und 3, dann K_1 und K_2, am wenigsten weit Ca_1.

Im Allgemeinen konnte aber schon um diese Zeit constatirt werden, dass das Wachsthum sämmtlicher Kohlrabipflanzen in den Wasserculturen ein ausserordentlich langsames ist gegenüber dem von Freilandpflanzen. Dieser Unterschied machte sich später immer stärker geltend.

Am 19. August wurde die Beobachtung gemacht, dass die Pflanzen der Reihe 9 (P_2), welche früher am üppigsten gewachsen waren, einzugehen drohten, es waren hier bei allen drei Pflanzen die Herzblätter bereits vertrocknet Die anderen Pflanzen hingegen wuchsen langsam weiter, am weitesten waren die Reihen N_1 und N_2. Auch die Pflanzen der Ca_1- und Ca_2-Reihen waren sehr kräftig. Die der Reihen 1, 2 und 3 standen normal.

Am 22. August wurde die gleiche Erscheinung des Eingehens wie bei Reihe 9 (P_2) auch bei Reihe 8 (P_1) wahrgenommen; sie begannen zuerst an den Vegetationsspitzen zu kränkeln. Schliesslich, am 7. September, waren sämmtlche Pflanzen der Reihe P_1 und P_2 eingegangen, vermuthlich wegen zu hoher Concentration der Phosphorsäure in diesen Lösungen (die Wurzeln dieser Pflanzen erwiesen sich umkrustet von Krystallen aus der Nährlösung). Die anderen Pflanzen waren inzwischen langsam weiter gewachsen, am besten standen die Stickstoff- und Kalireihen, von denen einige Köpfe angesetzt hatten; auch bei den Ca-Reihen konnte Kopfansatz constatirt werden. Die Pflanzen der Reihen 2 und 3 waren jedoch weniger gut weiter gewachsen. Am besten standen um diese Zeit die Pflanzen der K-, N- und Ca-Reihen, weniger gut die Reihen 1, 2 und 3.

Am 30. September, also nach $2^1/_3$-monatlicher Vegetationszeit, konnte folgendes Gesammtresultat aus dem Stande sämmtlicher Pflanzen gezogen werden.

1. Die Pflanzen der Reihe I waren von allen die schlechtesten, es war kein Kopfansatz zu constatiren.
2. Etwas kräftiger, doch aber auch ohne Kopfansatz waren die Pflanzen der Reihe II.
3. Ausgezeichnet tiefgrün und mit starkem Kopfansatz waren hingegen die Pflanzen der Reihe III.
4. Die Reihen IV und V zeigten im Durchschnitt viel bessere Pflanzen als die Reihen I und II. Die Pflanzen der Reihe IV (N_1) waren kräftig und zeigten einen geringen Kopfansatz; auch Reihe V (N_2) hat kräftige Pflanzen mit geringem Kopfansatz.
5. Die Pflanzen der Reihen VIII (P_1) und IX (P_2), die anfangs sich am freudigsten entwickelt hatten, sind, wie erwähnt, sämmtlich am 7. September, ohne Kopfansatz, eingegangen,

vermuthlich wegen zu hoher Phosphorsäure-Concentration der Nährlösung.

6. Die Reihe VI (K_1) zeigte gute, kräftige Pflanzen mit deutlichem Kopfansatz, Reihe VII (K_2) gute kräftige Pflanzen mit starkem Kopfansatz.
7. Die Reihe X (Ca_1) hatte auch kräftige Pflanzen mit Kopfansatz. Reihe XI (Ca_2) hatte sehr gute und kräftige Pflanzen mit sehr grossen Köpfen.

Es ist also hiernach Kopfausbildung eingetreten bei den Pflanzen der Reihen III, IV, V, VI, VII, X und XI. Am stärksten bis jetzt bei III, VI und XI.

Von dieser Zeit an wuchsen die Pflanzen noch langsam weiter bis zum Februar 1899. Am 15. December war die Kopfausbildung der Grösse nach wie folgt: 1. Reihe Ca_2, 2. Reihe K_1, 3. Reihe III, 4. Reihe Ca_1 und 5. Reihe N_2. Die Reihen K_2 und N_1 hatten nur verhältnissmässig kleine Köpfe angesetzt.

Als Gesammtergebniss der vorstehenden Versuche hat sich also Folgendes ergeben:

1. Nach den vorstehenden Versuchen bilden sich die Köpfe bei Kohlrabipflanzen in Wasserculturen erst bei einer Concentration der Nährlösung von 9 pro Mille, welche sonst im Allgemeinen als zu concentrirt für die meisten Culturgewächse gilt. Bei einer Concentration von 6 und 3 pro Mille wurde kein einziger Kopfansatz beobachtet.

2. Eine höhere Phosphorsäuregabe, als in der Concentration der Nährstofflösung von 3 pro Mille enthalten ist, scheint für Kohlrabipflanzen in Wasserculturen zu concentrirt zu sein, da sämmtliche Pflanzen, welche mehr Phosphorsäure erhalten hatten als in der Normalnährlösung vorhanden war, nach kurzer Zeit ohne Ansatz von Köpfen eingingen.

3. Einseitige Gaben von Kali und Kalk scheinen ganz besonders den Kopfansatz und die Kopfausbildung bei Kohlrabipflanzen in Wasserculturen zu begünstigen, in etwas geringerem Masse auch einseitige Gabe von Stickstoff. Auch die dreifache Concentration (9 pro Mille) der Nährlösung hat günstig auf Kopfansatz und Kopfausbildung gewirkt, während ein Gleiches von den Reihen I (3 pro Mille) und II (6 pro Mille) nicht gesagt werden kann.

4 Im Allgemeinen ist jedoch das Wachsthum und die Entwickelung der Kohlrabipflanzen in Wasserculturen ein äusserst langsames gegenüber den Pflanzen im Erdboden.

Chemische Abtheilung der Versuchsstation des Königl. pomologischen Institutes zu Proskau, O.-S.

17. P. Magnus: Ein bei Berlin auf Caragana arborescens Lam. epidemisch auftretender Mehlthau.

Mit Tafel IX.

Eingegangen am 24. April 1899.

Seit 1877 habe ich in der Umgegend Berlins das Auftreten eines Mehlthaus auf der aus Sibirien stammenden und häufig angepflanzten *Caragana arborescens* Lam. bemerkt. Sein Auftreten fesselte um so mehr meine Aufmerksamkeit, als ich ein solches Auftreten nirgends in der mir zugänglichen Litteratur erwähnt fand. Und ausserdem trat, wie mir schien, die Erscheinung ein, dass sich die Krankheit von Jahr zu Jahr mehr ausbreitete.

Ich beobachtete ihn zuerst im September 1877 im Charlottenburger Schlossgarten bei Berlin. Im folgenden Jahre traf ich ihn spärlich bei Homburg v. d. Höhe, aber ohne Perithecien. Seitdem habe ich ihn jedes Jahr in der Umgegend von Berlin bei Steglitz, Tempelhof, Wilmersdorf, Lichterfelde und namentlich bei Wannsee getroffen. Bei Wannsee liess sich eine Ausbreitung der Krankheit feststellen. Während ich ihn im Jahre 1889 noch nur in dem das Löwendenkmal umgebenden Theile Wannsees antraf, habe ich ihn in späteren Jahren, und namentlich auch 1898, in allen Vorgärten Wannsees reichlich angetroffen, so dass er sich also in dem nach der Bahn gelegenen Theil Wannsees seit 1889 ausgebreitet hat. Bemerkenswerth ist, dass er nie auf *Colutea* auftrat, worauf ich meine Aufmerksamkeit besonders richtete. Auch auf *Robinia* traf ich hier nie einen Mehlthau.

Auch von anderer Seite ist der Mehlthau auf *Caragana arborescens* in diesen Jahren in diesem Gebiete beobachtet worden. P. SYDOW hat ihn im Jahre 1885 bei Wilmersdorf bei Berlin gesammelt und ihn in der Mycotheca Marchica Nr. 980 als *Erysiphe communis* (Wallr.) auf *Colutea arborescens* ausgegeben. Und im October 1892 hat er ihn bei Steglitz gesammelt und in der Mycotheca Marchica Nr. 3718 als *Erysiphe Martii* Lév. auf *Caragana arborescens* ausgegeben.

Ausserdem finde ich nur in F. BUCHHOLTZ's Uebersicht aller bis jetzt angetroffenen und beschriebenen Pilzarten des Moskauer Gouvernements (1896, S. 46 des Abdrucks) die mit einem Fragezeichen versehene Angabe des Auftretens von *Erysibe Polygoni* Schrt. (= *Erysiphe communis* (Wallr.) auf *Caragana arborescens* im Moskauer Gouvernement. BUCHHOLTZ hat die Angabe genommen aus der mir leider nicht zugänglich gewesenen Schrift von GRÄTSCHEW: „Verzeichniss der Brand-, Rost- und Mehlthaupilze, hauptsächlich aus der Umgegend von Petrowskoje-Rasumowskoje“, das 1891 in den Nachrichten der Landwirthschaftlichen Akademie zu Petrowskoje, XIV, in russischer Sprache erschienen ist.

Die Perithecien haben durchschnittlich einen Durchmesser von etwa 98 μ. Sie haben meist nur wenige — bis 12 — ziemlich weit von einander abstehende Appendiculae. Diese sind bis ungefähr 390 μ lang, also bis etwa viermal so lang als die Perithecien; ihre Wandungen verlaufen meist gerade, d. h. nicht winkelig gebrochen oder hin und her gebogen, wenn auch die ganzen Appendiculae meist in gekrümmtem Verlaufe zur Beobachtung gelangen (s. Fig. 1 und 2). Diese abstehenden Appendiculae sind nach oben und aussen haarförmig verschmälert; sie sind zum grössten Theile weiss und an der Basis bis zuweilen ein Drittel ihrer Länge mehr oder weniger gebräunt. Nicht gerade selten treten rudimentär bleibende Appendiculae auf, die nur eine geringe Höhe erreichen (s. Fig. 2 und 3), mit abgerundeter Kuppe enden, meist ganz braun und ziemlich starkwandig sind und daher starr abstehen. Die Perithecien enthalten meist nur 5—7 Asci, und der Ascus meist nur 3—4 Ascosporen (s. Fig. 4), die 20 μ lang und 11 μ breit sind.

Recht schwer ist mir die systematische Bestimmung oder Bezeichnung des Pilzes geworden. Am einfachsten wäre gewesen, diese Erysiphee zu *Erysiphe Martii* Lév. zu stellen, die selbst nur eine Sammelart ist. Aber sie bietet solche Verschiedenheiten von der auf Trifolieen auftretenden *Erysiphe Martii* Lév. dar, dass ich diese Bestimmung nicht billigen kann.

Schon die Bestimmung der Gattung, d. h. ihrer Verwandtschaft, macht die grössten Schwierigkeiten. J. H. LÉVEILLÉ sagt in seiner klassischen Monographie der Erysipheen, die 1851 in den Annales des sciences naturelles, Botanique, III^{me} Série, Tome 15, S. 109—179 und 381 erschienen ist, S. 154 von *Microsphaera* (wie er den l. c. stehenden Namen *Calocladia* auf S. 381 abgeändert hat): Appendiculae rectae dichotomae, ramulis apice turgidis vel filiformibus, und S. 261 von *Erysiphe*: Appendiculae floccosae nunc simplices, nunc vage ramosae cum mycelio intertextae, interdum liberatae. Nach dieser Charakteristik müsste der Mehlthau von *Caragana* unbedingt zu *Erysiphe* gestellt werden.

Aber von der *Microsphaera holosericea* Lév. [= *Microsphaera Astragali* (DC.)] ist es bekannt, dass ihre sehr langen Appendiculae (decies et ultra conceptacula longioribus bei LÉVEILLÉ l. c.) an der Spitze bald getheilt, bald ungetheilt sind (s. Fig. 5). So beschreiben sie z. B. G. WINTER und SACCARDO. LÉVEILLÉ giebt die Appendiculae als „semel divisae“ an und stellt die Art consequenter Weise in seine Gattung *Microsphaera*, während er die nahe stehende *Erysiphe tortilis* (Wallr.) Lév. in die Gattung *Erysiphe* stellt. G. WINTER SACCARDO und viele Andere sind LÉVEILLÉ gefolgt.

A. DE BARY hat 1870 im VII. Bande der Abhandlungen der SENCKENBERG'schen naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt a. M. S. 47—52 eine systematische Uebersicht der untersuchten Erysipheen gegeben. Er theilte dort die Erysipheen nur in zwei Gattungen, nach der Gestalt des Carpogons und der Anzahl der Asci der Perithecien. Sämmtliche Arten mit mehreren Asci in einem Perithecium vereinigte er in die Gattung *Erysiphe*, deren meiste Sectionen die von LÉVEILLÉ unterschiedenen Gattungen mit mehreren Asci in einem Perithecium bilden. Doch schuf er eine neue Sectio *Trichocladia* auf die Appendiculae e zona aequatoriali perithecii egredientes in pilos evolutae e basi arcuata erectos simplices vel inferne nonnunquam ramum emittentes, perithecium longe superantes atque coma ornantes. In diese Section stellte er *Erysiphe tortilis* Fr. und *Er. Astragali* DC.

J. SCHROETER nahm in seinem Werke: Die Pilze Schlesiens, zweite Hälfte, S. 241 die LÉVEILLÉ'schen Gattungen und auch diese Sectio *Trichocladia* de By. an, stellte aber letztere zur Gattung *Erysiphe*, trotzdem er in deren Charakter angiebt, dass die Perithecien mit ungetheilten oder wenigen und unregelmässig verzweigten Anhängseln versehen sind und die Anhängsel in der Uebersicht der Gattungen mycelartig nennt, während doch *Erysiphe Astragali* DC. oft an ihren Enden schön regelmässig dichotomirende Anhängsel hat. Er zog eben den häufigeren Charakter der Appendiculae in Betracht und lässt den Unterschied zwischen frei abstehenden Appendiculae und mycelartig sich verwebenden nur zur Unterscheidung der Sectionen gelten.

In neuerer Zeit sind mehrere *Microsphaera*-Arten auf Papilionaceen beschrieben worden. So haben BRIOSI und CAVARA 1891 in ihrem Exsiccatenwerke: I Funghi parassiti delle piante coltivate od utili Nr. 172 die schöne *Microsphaera Guarinonii* auf *Cytisus Laburnum* beschrieben und abgebildet. Sie ist durch die kopfförmig gedrängte, wiederholt dichotome Endverzweigung der Appendiculae sehr ausgezeichnet, wie ich mich an dem mir durch Herrn Professor CAVARA freundlichst übermittelten Material derselben überzeugen konnte. Doch kommen auch hier nicht selten unverzweigte Appendiculae vor.

In den Scripta botanica Horti Universitatis Petropolitani IV, Abth. 1, S. 233 hat V. KOMAROV eine Arbeit über die parasitischen Pilze des oberen Seravschan veröffentlicht, in der er S. 38 des Separatabdrucks die *Microsphaera Coluteae* sp. nov. beschreibt, die er auf *Astragalus* und *Colutea arborescens* dort gesammelt hat. Herr V. KOMAROV hatte die Freundlichkeit, mir auf meine Bitte ein Exemplar auf *Colutea arborescens* zu senden, wofür ich ihm meinen besten Dank sage. Ausserdem konnte ich die Form auf *Astragalus* sp. am hiesigen königl. Botanischen Museum untersuchen in JACZEWSKI, KOMAROV, TRANZSCHEL: Fungi Rossiae exsiccati. Nr. 79.

Die Art ist erschöpfend von KOMAROV l. c. beschrieben worden. Die dichotomen Endverzweigungen der Appendiculae stehen hier weit lockerer als bei *Microsphaera Guarinonii.* Auch sind die letzten Zweige, wie KOMAROV hervorhebt, meist hakenförmig zurückgekrümmt (s. Fig. 8—13). Auch hier kommen unverzweigte Appendiculae zuweilen vor.

Die *Microsphaera diffusa* C. et Peck (25. Report of the New York State Museum, p. 95) auf *Desmodium*, *Lespedezea*, *Glycyrrhiza*, *Lathyrus*, *Vicia* und *Phaseolus* konnte ich nicht untersuchen, und ebenso wenig *Microsphaera Ravenelii* Berk. auf *Astragalus*, *Lathyrus*, *Gleditschia* und *Vicia*. Zur ersteren könnte die von mir weiter unten aufgestellte *Micr. Bäumleri* gehören, während letzterer *Micr. Coluteae* verwandt erscheint.

Der *Microsphaera diffusa* C. et P. möchte ich anschliessen eine *Microsphaera* auf *Vicia cassubica* L., die ich bei Buckow wiederholt beobachtet habe. Dort fand ich die Appendiculae nur bis zwei Mal dichotom getheilt an den Enden vor, die Gabelzweige lang und die Zurückkrümmung der Gabelzweige nur sehr gering; häufig treten unverzweigte Appendiculae mit geraden Wänden auf, die aber selbst wiederum locker gekrümmt verlaufen (s. Fig. 14). Die Durchmesser der Perithecien sind etwas grösser als bei *Microsphaera Coluteae* Kom. Während sich letztere durchschnittlich zu 108 μ auf *Astragalus* und 114 μ auf *Colutea* zeigten, sind die der *Microsphaera* auf *Vicia cassubica* L. von Buckow durchschnittlich 136 μ breit.

Eine ganz ähnliche *Microsphaera* traf ich auf *Vicia silvatica* L. bei Krottensee in Bayern im September 1893. Die Appendiculae sind ein bis vier Mal dichotom getheilt, ihre letzten Auszweigungen ziemlich lang und meist gerade vorgerichtet, nur selten etwas spreizend und schwach zurückgekrümmt. Der Durchmesser der Perithecien ist durchschnittlich 117 μ. Auch bei ihr kommen unverzweigte Appendiculae vor.

Von Herrn J. A. BÄUMLER in Pressburg erhielt ich eine schöne *Microsphaera* auf *Vicia silvatica* L., die Herr Pfarrer KMET bei Prenčov in Ungarn gesammelt hatte. Sie hat schöne lange Appendiculae, die an den Enden ein bis vier Mal dichotom getheilt sind (s. Fig. 17). Die letzten Verzweigungen der Appendiculae sind stets ziemlich lang und stets gerade vorgestreckt, vorne stumpf abgerundet ohne jede Spur einer Krümmung. Ich muss diese *Microsphaera* daher von *Microsphaera Coluteae* Kom. und *M. Guarinonii* aus der alten Welt scharf unterscheiden und nenne sie *Microsphaera Bäumleri*, zu Ehren des eifrigen ungarischen Mykologen. Sie ist, wie gesagt, durch die ziemlich langen, wenig divergirenden, gerade vorgestreckten, vorn stumpf abgerundeten Enden der letzten Gabelungen der Appendiculae vor den anderen in der alten Welt auf Papilionaceen auftretenden Microsphaeren recht ausgezeichnet. Auch bei ihr kommen zuweilen unverzweigte Appendiculae vor. Der Durchmesser der Perithecien ist durchschnittlich 120 μ. Der Ascus (Fig. 18) enthält meist 8 Sporen. Die Ascosporen sind 18 μ lang und 10 μ breit. Sie schliesst sich, wie gesagt, der *M. diffusa* C. et P. an, von der BURRILL in ELLIS: The North-American Pyrenomycetes (1892) S. 24 sagt: branches (of the appendages) long and diffuse spreading, not at all swollen or recurved, während *M. Coluteae* Kom. sich, wie gesagt, mehr *M. Ravenelii* mit tips (of the branches of the appendages) usually acute and recurved anschliessen möchte.

Eine eigenthümliche *Microsphaera* traf ich oft auf *Vicia cassubica* L., namentlich in der Provinz Brandenburg, aber auch in Westpreussen, Pommern u. a. Die Perithecien sind 110—130 μ breit. Die Durchschnittsgrössen scheinen beim einzelnen Auftreten nach äusseren Umständen etwas zu schwanken. So zeigten sich die von Heringsdorf in Pommern durchschnittlich 130 μ breit, die von Oderberg i. d. Mark durchschnittlich 117 μ breit. Die Appendiculae entspringen von der oberen Hälfte des kugeligen Apotheciums und richten sich meist schopfartig auf, wie bei *Microsphaera Astragali* (DC.) (s. Fig. 19). Sie sind meist einfach, nur selten an der Spitze zweitheilig oder zweimal zweitheilig. Sie sind etwa vier- bis sechsmal so lang als das Perithecium, und scheint die Durchschnittsgrösse dieses Verhältnisses auch bei den einzelnen Vorkommnissen zu schwanken. Die Appendiculae sind an den Enden breit abgerundet stumpf. Ich muss diese Form, trotzdem ihre meisten Appendiculae unverzweigt sind, zu *Microsphaera* stellen, da sie von der Wandung des Peritheciums frei ausgehende, von den Wurzelhyphen wohl unterschiedene Appendiculae hat, die sich sogar selten an der Spitze dichotom theilen, auch schliesst sie sich verwandtschaftlich der *Microsphaera Coluteae* Kom. und *Micr. Bäumleri* P. Magn. nahe an. Da ich sie von vielen Orten aus der Mark Brandenburg kenne, nenne ich sie *Microsphaera marchica* P. Magn.; doch habe ich sie auch aus Westpreussen, wo sie Herr A. TREICHEL bei Neustadt gesammelt hat, sowie aus Heringsdorf in Pommern, wo sie mein Neffe WERNER MAGNUS antraf. Bei Prenčov in Ungarn hat sie Herr Pfarrer KMET gesammelt.

Dieser Form schliessen sich manche Formen an, die ich zu *Erysiphe Martii* Lév. stellen muss. So tritt eine *Erysiphe* auf *Pisum sativum* auf, der nur, wie LÉVEILLÉ sagt, „appendiculae floccosae cum mycelio intertextae“ eigen sind, oder die, wie SCHRÖTER sagt, niederliegende, mit dem Mycel verwebte, farblose Anhängsel hat. An den Perithecien auf *Pisum sativum* kann man genau verfolgen, dass die Appendiculae, je höher sie am Perithecium entspringen, um so dickwandiger, gerader und länger werden und sich demnach erst in grösserer Entfernung vom Perithecium niederlegen.

Dasselbe gilt von den auf *Lathyrus pratensis*, auf Trifolieen, auf *Lupinus*, auf *Ononis* auftretenden Formen. Dahin gehört eine in Ungarn auf *Astragalus virgatus* aufgetretene Form, die V. THÜMEN in den Fungi austriaci Nr. 1237 fälschlich als *Calocladia holosericea* Lév. ausgetheilt hat, die aber sicher, wie gesagt, zu *Erysiphe Martii* Lév. gehört. Ebenso gehört dahin eine in Nordamerika in Utah bei City Creek Cañon auf *Astragalus* von MARCUS E. JONES gesammelte Form, während die von KOMAROV am oberen Seravschan auf *Astragalus* gesammelte Form, wie gesagt, zu *Microsphaera Coluteae* Kom. gehört. Zu *Erysiphe Martii* Lév. gehört endlich noch eine in Nordamerika auf *Amphicarpaea monoica* auftretende Form.

Ich komme also durch dieses Studium der auf Papilionaceen auftretenden Erysipheen dazu, die Gattungen *Erysiphe* und *Microsphaera* etwas anders abzugrenzen, als es LÉVEILLÉ und SCHRÖTER gethan haben. Ich möchte zu *Erysiphe* nur diejenigen rechnen, denen „Appendiculae floccosae nunc simplices nunc vage ramosae cum mycelio intertextae“ eigen sind, während ich die, denen Appendiculae liberatae rectae non aciculatae nec basi tumidae eigen sind, zu *Microsphaera* ziehen möchte. *Erysiphe* hat also winkelig gebrochen verlaufende oder hin und hergebogene, daher mehr oder weniger flockige, vom unteren Theile der Perithecienwandung entspringende und sich dem Substrat anlegende Anhängsel, die einen wolligen Filz unter dem Perithecium bilden, während *Microsphaera* aus der Mitte oder dem oberen Theile der Wandung des Peritheciums entspringende, aufgerichtete oder strahlig abstehende oder frei von einander niederliegende Appendiculae mit geraden Seitenwänden hat, die meist an den Enden wiederholt gabelig verzweigt sind, aber auch ungetheilt bleiben können. So scheinen mir die Gattungen *Erysiphe* und *Microsphaera* natürlicher gegen einander abgegrenzt zu sein.

Hiernach kann es keinem Zweifel unterliegen, dass die oben ausführlich beschriebene, auf *Caragana arborescens* auftretende Erysiphee in die Gattung *Microsphaera* zu stellen ist. Sie stellt eine von den anderen mir auf Papilionaceen bekannten Arten durch die Grösse ihrer Perithecien und die Form und Grösse ihrer haarförmig verschmälerten Appendiculae (diese haarförmige Verschmälerung zeigen die Appendiculae von *Microsphaera marchica* P. Magn. und *Micr. Astragali* (DC.) nicht) wohl unterschiedene Art dar, die ich *Microsphaera Caraganae* P. Magn. nenne. *Erysiphe Martii* Lév beschränke ich auf diejenigen Formen, deren Anhängsel winkelig gebrochen, flockig und mit dem Mycel verwebt sind und so einen dichten Filz unter dem Perithecium bilden, dem dasselbe aufsitzt.

Die beigegebenen Figuren hat Herr Dr. PAUL RÖSELER bei mir nach der Natur gezeichnet.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1—4. *Microsphaera Caraganae* P. Magn auf *Caragana arborescens* Lam. von Wannsee

Fig. 1—3. Perithecien. Verg. 111.

„ 4. Ascus. Vergr. 420.

Fig. 5—7. *Microsphaera Astragali* (DC.) Sacc. auf *Astragalus glycyphyllos* L. von Teplitz in Böhmen.
  Fig. 5. Perithecium von der Seite gesehen. Vergr. 111.
  „ 6. Spitze einer wiederholt getheilten Appendicula.
  „ 7. Ascus. Vergr. 420.

„ 8 und 9. *Microsphaera Coluteae* Kom. auf *Colutea arborescens* L. von Seravschan, lg. W. KOMAROV.
  Fig. 8. Perithecium. Vergr. 111.
  „ 9. Ascus. Vergr 420.

„ 10—13. *Microsphaera Coluteae* Kom. auf *Astragalus* sp von Seravschan, lg. W. KOMAROV.
  Fig. 10. Perithecium. Vergr. 111.
  „ 11 und 12. Enden wiederholt dichotom getheilter Appendiculae. Vergr. 420.
  „ 13. Ascus. Vergr. 420.

„ 14—16. *Microsphaera* auf *Vicia cassubica* L. von Buckow i. d. Mark.
  Fig. 14. Perithecium. Vergr. 111.
  „ 15. Ende einer zweimal dichotom getheilten Appendicula. Vgr. 162.
  „ 16. Ascus. Vergr. 162.

„ 17 und 18. *Microsphaera Bäumleri* P. Magn. auf *Vicia silvatica* aus Prenčov in Ungarn. lg. KMET.
  Fig. 17. Perithecium Verg. 111.
  „ 18. Ascus. Vergr 420.

„ 19. *Microsphaera marchica* P. Magn. auf *Vicia cassubica* L. von Oderberg in der Mark. Perithecium. Vergr. 111.

18. N. Prianischnikow: Eiweisszerfall und Eiweissrückbildung in den Pflanzen.

(Vorläufige Mittheilung.)

Eingegangen am 25. April 1899.

Die Frage über die Beziehungen zwischen den wichtigsten Functionen des pflanzlichen Organismus ist noch sehr wenig erforscht; besonders bezieht sich dies auf die Erscheinungen des Eiweisszerfalls. Daher hat der Autor im Jahre 1897 Versuche über keimende Samen mit täglichen Bestimmungen der Energie des Eiweisszerfalls und der Asparaginbildung einerseits, und der Ausscheidung von Kohlensäure andererseits angestellt; da die Beschreibung dieser Versuche und der Methoden der Analyse zu viel Platz einnehmen würde, so verweise ich auf die Originalmittheilung, welche in kurzer Zeit in den „Landwirthschaftlichen Versuchsstationen“ erscheinen wird; hier führe ich nur die Schlüsse an, welche die Versuche mit *Pisum sativum*, *Vicia Faba* und *Lupinus luteus* übereinstimmend ergeben haben:

I. Der Process des Eiweisszerfalls besitzt eine „grosse Periode“ und charakterisirt sich durch eine eigene „grosse Curve“.

II. Der Process der Asparaginanhäufung lässt sich durch eine ebensolche Curve ausdrücken; das Maximum derselben fällt zusammen oder liegt auf jeden Fall sehr nahe dem Maximum der oben genannten Curve.

III. Diese beiden Curven erreichen ihr Maximum einige Tage früher, als diejenige, welche die Kohlensäureausscheidung darstellt.

IV. Am Schluss der Keimungsperiode übersteigt die Energie der Asparaginanhäufung (genauer der Anhäufung des Asparaginstickstoffes) die Geschwindigkeit des Ueberganges des Eiweissstickstoffes in die Form anderer Verbindungen.

Ich gehe nun zu einem anderen Theile der Versuche über, welche Bezug auf die Rückbildung des Eiweisses aus dessen Zerfallproducten unter dem Einflusse der Assimilationsthätigkeit haben.

Die Frage ist ebenfalls ungenügend erforscht; während MEUNIER[1]) eine Abnahme des Asparagins in den am Licht keimenden Pflanzen beobachtete, zeigte sich bei SCHULZE eine Zunahme des Asparagins, selbst wo die Eiweissquantität sich auf Kosten anderer Amidverbindungen vergrösserte.[2])

Die Versuche des Autors dauerten von 1894 bis 1898 und bezogen sich auf folgende Pflanzen:

Vicia sativa, *Vicia Faba*, *Pisum sativum*, *Phaseolus multiflorus*, *Lupinus luteus* und *Cucurbita Pepo*.

Die Gattung *Vicia* erweist sich wenig geeignet für solche Versuche; der Beginn der Regeneration lässt sehr lange auf sich warten, so waren im Jahre 1895 die Resultate (wenn man die allgemeine Stickstoffquantität in den Keimlingen als 100 annimmt) folgende:[3])

	Das Alter der Keimlinge		
	7 Tage	17 Tage	23 Tage
Auf den Eiweissstickstoff kommt in Procenten vom Gesammtstickstoff	66,1 pCt.	55,4 pCt.	60,5 pCt.
Auf die Amidverbindungen	33,9 „	44,6 „	39,5 „
Darunter N in Form von Asparagin	15,9 „	20,3 „	20,5 „

Die Regeneration war sehr schwach; in der Asparaginquantität war keine Abnahme zu bemerken.

In den Versuchen von 1896 und 1897 war an *Vicia Faba* auch nach 30 Tagen keine Regeneration zu bemerken; deshalb werden keine Zahlen angeführt

---

[1]) Annales agronomiques 1880.

[2]) Landwirthschaftliche Jahrbücher, 1878 und 1880.

[3]) Von aussen bekommen die Pflanzen keinen Stickstoff; dies hat Bezug auf alle Versuche.

Der Versuch mit *Pisum sativum* gab folgende Resultate:

	Gekeimte Samen	Grüne Pflanzen nach 10 und 20 Tagen am Licht	
Eiweissstickstoff in Procenten vom Gesammt-N	81,86 pCt.	52,37 pCt.	80,80 pCt.
N des Asparagins	5,58 „	13,50 „	12,44 „

Hier beobachten wir ebenfalls während der ersten 10 Tage einen energischen Eiweisszerfall, dann aber tritt der entgegengesetzte Process, die Regeneration, ein; da die Asparaginquantität sich wenig verändert, so lässt sich daraus schliessen, dass die Regeneration hauptsächlich auf Kosten anderer Amidverbindungen vor sich geht.

Die Analysen der einzelnen Organe der Erbsenpflanzen, welche 14 Tage am Licht gestanden hatten (folglich im Stadium der Regeneration des Eiweisses angetroffen wurden), gab folgende Vertheilung des Stickstoffes:

	Blätter	Stengel	Wurzeln	Cotyledonen
Auf N des Eiweisses kommt vom ganzen N	82,5 pCt.	68,8 pCt.	66,8 pCt.	54,1 pCt.

Diese Daten stehen im Einklange mit der Voraussetzung, dass die aller energischste Regeneration in den Blättern vor sich geht.

Hier folgen die Resultate der Versuche mit *Phaseolus multiflorus*:

	Gekeimte Samen	Grüne Pflanzen, nachdem sie am Licht gestanden haben		
Auf Eiweissstickstoff kommt in Procenten vom Gesammt-N .	82,68 pCt.	52,60 pCt.	68,22 pCt.	73,60 pCt.
Auf Amidverbindungen.	17,32 „	47,40 „	31,78 „	26,40 „
Darunter auf Asparagin	3,65 „	11,20 „	7,77 „	8,52 „

Hier wirkt das Asparagin ebenfalls in geringerem Masse bei dem Process der Regeneration mit, als die es begleitenden Amidsäuren.

Der Versuch mit *Cucurbita Pepo* war insofern nicht gelungen, als die Regeneration während des Versuches nicht eintraf:

	Pflanzen, die am Licht gestanden hatten			
	7 Tage	14 Tage	21 Tage	28 Tage
N des Eiweisses in Procenten vom Gesammt-N	66,04 pCt.	67,56 pCt.	64,23 pCt.	66,20 pCt.
Dasselbe für N des Glutamins .	5,66 „	—	—	6,17 „

Endlich ergab der Versuch mit *Lupinus luteus* eine ziemlich gleichmässige Theilnahme, sowohl des Asparagins wie auch der dasselbe begleitenden Amidsäuren am Process der Regeneration der Eiweisse am Licht; die Resultate dieses Versuches sind folgende:

	Pflanzen, die dem Licht ausgesetzt waren			
	7 Tage	14 Tage	21 Tage	28 Tage
N des Eiweisses in Procenten vom ganzen N	37,67 pCt.	52,01 pCt.	68,77 pCt.	70,00 pCt.
N der Amidverbindungen (nach der Differenz)	62,33 „	47,99 „	31,23 „	30,00 „
Darunter N des Asparagins . .	30,35 „	21,86 „	13,56 „	12,92 „

Aus den angeführten Versuchen lassen sich folgende Schlüsse ziehen: 1. die Zeit des Beginnes der Regeneration ist bei verschiedenen Pflanzen sehr verschieden, 2. als Sitz der energischsten Regeneration müssen die Blätter betrachtet werden, 3) sowohl Asparagin wie auch andere Verbindungen dienen als Stickstoffmaterial zur Regeneration der Eiweisse, 4. aber der Verbrauch von Asparagin kann hinter dem Verbrauch von Amidosäuren zurückbleiben; entgegengesetzte Fälle sind bisher unbekannt.

Gehen wir zur Frage über die Möglichkeit der Regeneration im Dunkeln über.

Mehr als einmal war man schon bemüht, Beweise für diese Möglichkeit zu liefern; ich habe schon früher die Arbeiten von MONTEVERDE[1]) erwähnt und darauf hingewiesen, dass diese Arbeit nicht die Schlüsse zu ziehen erlaubt, zu denen der Autor gestrebt hat; später erschien die Arbeit von KINOSHITA[2]), sie kann aber auch nicht als beweisend erachtet werden wegen der groben Methode, welche bei der Bestimmung des Asparagins angewandt worden ist (Ausscheidung des Asparagins in Krystallen und Wiegen desselben). Auch die Arbeit von HANSTEEN[3]) giebt keinen endgültigen Beweis, weil sie keine einzige quantitative Bestimmung enthält.

Meinem Erachten nach haben nur die Beobachtungen von ZALESKI[4]) über die Entwickelung der Zwiebel von *Allium Cepa* einen Fall der Eiweissbildung im Dunkeln bei höheren Pflanzen auf analytischem Wege mit gebührender Genauigkeit festgestellt.

Beim Keimen der Zwiebel constatirte ZALESKI in drei ganz übereinstimmenden Versuchen eine Zunahme des Stickstoffes der Eiweissstoffe, die er nach STUTZER bestimmte; aber eine gleichzeitige Abnahme des Asparagins (Glutamin) fand nicht statt, so dass die Synthese gewiss auf Kosten anderer Amidverbindungen vor sich ging.

In Anbetracht dessen, dass STUTZER's Methode (trotzdem sie an verschiedenen Objecten erprobt worden) doch eine empirische

---

1) Landwirthschaftliche Versuchsstationen, XLVI.

2) Siehe Chemiker-Zeitung 1896, Nr. 16.

3) Ber. d. Deutsch. Bot. Gesellsch., 1896.

4) Ber. d. Deutsch. Bot. Gesellsch., 1898.

ist und auf der Voraussetzung basirt, dass alle Zerfallproducte des Eiweisses keine in Wasser unlösliche Verbindungen mit Kupfer geben, hielt ich es nicht für überflüssig die Art der Eiweissbestimmung mit anderen Methoden und zwar an dem Objecte ZALESKI's, *Allium Cepa*, zu vergleichen. Ohne hier die Einzelheiten der Versuche zu beschreiben, führe ich direct die Resultate der Analyse der keimenden Zwiebeln an:

	5. November	16. November	26. November	7. December	17. December
N in lufttrockener Substanz	1,80 pCt.	1,52 pCt.	1,75 pCt.	2,03 pCt.	2,41 pCt
N des Eiweisses nach STUTZER	0,60 „	0,55 „	0,73 „	1,01 „	1,57 „
Dasselbe in Procent. vom Gesammt-N.	**33,3** „	**36,2** „	**41,9** „	**49,7** „	**65,4** „
Bei der Fällung des Eiweisses durch Phosphorwolframsäure.	**0,51** „	— „	— „	**0,98** „	— „
Durch Bleiessig . .	**0,57** „	— „	— „	**1,02** „	— „
Mit Tannin	**0,54** „	— „	— „	**0,98** „	— „

Auf diese Weise bestärkten die controlirenden Bestimmungen vollkommen die Resultate, welche ZALESKI nach STUTZER's Methode erhalten hatte.

Die Quantität des N des Asparagins veränderte sich fast garnicht im Verlauf des Versuches, wie auch bei ZALESKI (8,88 pCt. zu Anfang und 8,37 pCt. zu Ende des Versuches, in Procenten vom Gesammt-N.).

So wurde durch besagte Arbeit von ZALESKI zu allererst und unstreitig die Möglichkeit der Eiweissbildung aus Amidverbindungen ohne Einwirkung des Lichts constatirt; aber in diesem Falle gehört die Rolle des Stoffes, welcher sich in Eiweiss verwandelt, nicht dem Asparagin.[1]

Die Frage, warum bei der Keimung der Zwiebeln der Process der Umwandlung der stickstoffhaltigen Stoffe anders vor sich geht, als bei der Keimung der Samen, kann natürlich nur nach weiteren Untersuchungen aufgeklärt werden, hinsichtlich des Einflusses der Natur der Kohlenhydrate, der Concentration ihrer Lösungen und anderer Bedingungen auf den Gang dieses scheinbar umkehrbaren Processes.

---

[1] Was die Versuche von ZALESKI, SUZUKI und anderer Autoren anbetrifft, die Möglichkeit der Bildung des Eiweisses ohne Mitwirkung des Lichts aus Nitraten und Kohlenhydraten zu beweisen, so gedenke ich ein anderes Mal ausführlicher darauf zurückzukommen.

19. Bruno Schröder: Planktonpflanzen aus Seen von Westpreussen.

Mit Tafel X.

Eingegangen am 28. April 1899.

Von Herrn Dr. SELIGO in Danzig erhielt ich eine grössere Anzahl Planktonproben aus Seen Westpreussens. Ausführlichere Mittheilungen über die Hydrographie dieser Seen, sowie über die quantitative und qualitative Zusammensetzung des Planktons derselben werden demnächst von SELIGO und mir an anderer Stelle bekannt gegeben werden. Vorläufig sei nur auf einige besonders interessante Planktonorganismen hingewiesen. Das Material war in Formol fixirt, dann ausgewaschen und in 90 pCt. Alkohol conservirt worden.

Den Barlewitzer See fischte SELIGO über ein Jahr hindurch gewöhnlich zweimal im Monat mit dem Oberflächennetze ab. Die Zahl der in ihm aufgefundenen „limnetischen“ Planktonten beträgt 49 Species. Vom 23. Juli bis 19. September 1898 war in diesem See *Staurogenia Lauterbornei* Schmidle sehr reichlich bemerkbar, besonders im Juli und August. SELIGO berechnete nach einer brieflichen Mittheilung die Anzahl derselben am 23. Juli pro Cubicmeter auf 133 Millionen, (16 zellige) Colonien, während sogar am 9. August ihre Zahl auf 306 Millionen anwuchs. *Staurogenia Lauterbornei* wurde von SCHMIDLE[1]) in Materiale entdeckt, das Dr. R. LAUTERBORN bei Bobenheim (Rheinpfalz) am 27. August 1896 gesammelt hatte. Die Abbildung, die SCHMIDLE von *Staurogenia Lauterbornei* giebt, ist nur wenig stark vergrössert, höchstens 350—400 fach; ich habe dieselbe stärker vergrössert betrachtet und gezeichnet (Fig. 1 *a*, *b*, *c*) und fand dabei Folgendes: *Staurogenia Lauterbornei* besteht aus vier zusammenhängenden, ein Coenobium bildenden Zellen, die wiederum meist in einer aus 4 oder 16 Coenobien bestehenden Familie in gemeinsamer Gallerthülle liegen. Die Coenobien bilden eine gerade oder mitunter etwas gekrümmte Platte (Fig. 1 b. Seitenansicht), die in der Mitte von einer grossen, viereckigen, von convexen Seiten begrenzten Oeffnung durchbrochen ist. Die Zellen sind im optischen Querschnitt länglich viereckig, die kurzen Seiten sind gerade, die längeren verschieden convex gebogen und zwar ist die äussere Seite bedeutend stärker gekrümmt als die innere. Das Chromatophor besteht, wie auch SCHMIDLE angiebt, aus einer parietalen Platte, welche der Rückenseite angelagert ist, ein ellipsoidisches Pyrenoid trägt und die Bauchseite etwas frei lässt (Fig. 1, *a*). Da die einzelnen Vierercoenobien durch Zwischenräume von einander getrennt sind, so liess sich auf eine Einbettung in Gallerte schliessen. Dieselbe wurde zunächst mit einer Tuscheemulsion deutlich erkennbar gemacht. Sehr schön trat sie bei längerer Färbung mit alkoholischen Lösungen von Safranin, Neutralroth oder Methylenblau hervor. Dabei sieht man deutlich, dass die Vierercoenobien in den meisten Fällen mit den Resten ihrer Mutterzellhäute an einander liegen und die nach aussen zu gerichteten Zellen dieselben als unregelmässige, vielfach gekrümmte Häutchen auf der äusseren Seite tragen [Fig. 1, *a*, *b*][1]).

---

[1]) W. SCHMIDLE: Algologische Notizen I. — Allgem. Bot. Zeitschrift, Jahrgang 1896/97. Herausgeg. von A. KNEUCKER, Karlsruhe in Baden.

Genauere Details über die Beschaffenheit der Gallerthülle konnten durch Zusatz von einer wässerigen Lösung von Thionin oder Gentianaviolett, welche vom Rande des Deckglases unter dasselbe an die Alge herangebracht wurde, sichtbar gemacht werden. Sie zeigt eine innere Structur wie von mannigfach gekrümmten Strahlenbündeln und umgiebt die 16- oder 64-zellige Familie nach aussen wie nach innen. Gallerthüllen bei *Staurogenia* sind bekannt. BENNET[2]) hat sie bei *Staurogenia rectangularis* A. Br. gezeichnet, auch ich bildete sie damit einmal gelegentlich ab.[3]) Der äussere Rand der Gallerthülle bei *Staurogenia rectangularis* ist von der Membran der Zellen nur ein verhältnissmässig kleines Stück entfernt, während die Entwicklung der Gallerthülle bei *Staurogenia Lauterbornei* eine ausserordentlich starke ist und deshalb wegen Vergrösserung des Wasserwiderstandes zur Erhöhung der Schwebfähigkeit dieser Planktonpflanze erheblich beiträgt. Derselbe Umstand findet wohl auch noch durch einen anderen Faktor statt. Bei Betrachtung mit starker Vergrösserung (Fig. 1, *b*) bemerkt man an meinem Materiale, dass der Protoplast von *Staurogenia Lauterbornei* mehrfach löcherartig zerklüftet ist. Diese Zerklüftungen könnten vielleicht als Vacuolen aufzufassen sein. Sie haben unregelmässige Gestalt und liegen nach der Bauchseite der Zelle zu. Meist sind zwei grössere vorhanden, oft auch noch kleinere; die grösseren liegen in den Ecken der Zellen. Eingehendere Untersuchungen über die Natur dieser Zerklüftungen lassen sich nur an lebendem Materiale machen, falls dieselben dort vorhanden sind. Die Maasse der *Staurogenia* nach den Exemplaren aus dem Barlewitzer See sind folgende: Länge der Zellen 6,8—11,9 μ, Breite und Dicke 6,8—8,5 μ; ein vierzelliges Coenobium mass 15—25 μ; die 16zellige Familie 40—50 μ im Durchmesser. Die Maasse stimmen mit den von SCHMIDLE angegebenen gut überein, nur fand ich nicht selten auch Exemplare die grösser sind, als die von SCHMIDLE angegebenen.

---

[1]) Herr Professor Dr. W. SCHMIDLE in Mannheim, dem ich von meinem reichen Materiale eine Probe sandte, hatte die Güte, mir Skizzen, die Dr. LAUTERBORN von *St. Lauterbornei* entworfen hatte, zur Ansicht zu übermitteln, aus denen hervorging, dass auch LAUTERBORN die Reste der Mutterzellhäute, mit denen die Vierercoenobien an einander liegen, gesehen hat. SCHMIDLE, der bei Aufstellung der neuen *Staurogenia*-Art nur wenige Exemplare von Bobenheim auffand, hielt l. c. die Zellhautreste für hyaline Fortsätze, ähnlich denen bei seinem *Coelastrum pulchrum*. Er berichtigt neuerdings seine Angaben selbst in einem Briefe an mich vom 13. Mai 1899.

[2]) BENNET, W.: Freshwater Algae and Schizophyceae of Hampshire and Devonshire. — Journal of the Royal Microscop. Society 1890, tab. I., Fig. 5.

[3]) B. SCHRÖDER und O. ZACHARIAS: Die Flora und Fauna der Versuchsteiche des Schles. Fischerei-Vereins zu Trachenberg. — Zeitschrift für Fischerei 1897, Heft 1, S. 6 (aus Versehen als *Cruciyenia quadrata* Morren bezeichnet).

Ein eigenthümliches Verhalten zeigte *Actinastrum Hantzschii* Lagerh. im Barlewitzer See. Dasselbe war namentlich in den Proben vom 9. August bis 3. October häufig. Während aber *Actinastrum* ein aus 8 spindelförmigen Zellen, die zu 2 mal 4 nach oben und unten radial gestellt sind, gebildetes Einzelcoenobium darstellt, fanden sich in den genannten Proben die Einzelcoenobien zu Haufen von hohlkugelartiger Form in pheripherischer Anordnung zusammenhängend[1]), (Fig. 2, *a*). Es kamen immer wenigstens 8, oft aber auch eine grössere Zahl von Einzelcoenobien mit den distalen Enden der nach innen zu gerichteten Spindelzellen zusammenhängend vor. Meist berührten sich 3 oder 4 Zellen und zwar so, dass die Spitzen nicht direct auf einander, sondern ein Stückchen neben einander in Contact lagen (Fig. 2, *b*). Man kann diese sich zusammenschliessenden Einzelcoenobien zu einem Haufen als Syncoenobium bezeichnen.

Die Entstehung des 8theiligen Syncoenobiums aus einem Einzelcoenobium denke ich mir folgendermassen: Angenommen wir haben ein normales 8zelliges Coenobium von *Actinastrum*, bei den vier Spindeln nach oben und vier nach unten stehen. Wie V. LAGERHEIM nachgewiesen hat, beginnt die Theilung bei der ungeschlechtlichen Vermehrung von *Actinastrum* mit Bildung einer horizontalen Querwand[2]). Diese Querwand stellt gleichsam das Centrum des jungen Tochtercoenobiums dar; denn senkrecht zu ihr, in einer zweiten Richtung des Raumes (der Länge nach), geschieht eine zweite und ebenfalls senkrecht zur Querwand und im rechten Winkel zur ersten Längswand eine dritte Theilung, so dass oberhalb und unterhalb der Querwand der Mutterspindel je vier junge Tochterspindeln entstehen. Diese Theilung findet bei allen acht Mutterspindeln statt, es ergeben sich somit im Ganzen aus einem Mutter-Einzelcoenobium bei normalem Verlaufe 8 Tochter-Einzelcoenobien mit Summa 64 Tochterspindeln. Bei der typisch bis jetzt bekannten Form von *Actinastrum* lösen sich die Tochtercoenobien von einander los und vegetiren einzeln für sich. Bei den in Rede stehenden Seenformen dagegen bleiben sie, zur Erhöhung der Schwebfähigkeit wahrscheinlich, mit den distalen Enden der nach innen zu gerichteten Tochterspindeln mit einander in Contact. Ausser der Erhöhung der Schwebfähigkeit hat das Syncoenobium für *Actinastrum* noch den Vortheil, dass dasselbe eine Sperrvorrichtung gegen das Verschlungenwerden seitens kleinerer Thiere darstellt.

---

[1]) Die kugeligen Haufencolonien von *Actinastrum Hantzschii* fand auch Dr. M. MARSSON im November vorigen Jahres im Wilmersdorfer See bei Berlin. — Zeitschrift für angewandte Mikroskopie. IV. Band, 10. Heft, S. 254. Weimar 1899.

[2]) G. V. LAGERHEIM: Stockholmstraktens Pediastréer. — Öfversigt af Vet. Akad. Förhandl., Stockholm 1882, No. 2, tab. III, fig 25.

Im Kaminsee, einem, wie mir SELIGO schrieb, „kleinen See mit ausgesprochenem Gebirgscharakter, dessen Wasser sehr klar, blaugrün und arm an Plankton ist,“ ebenso im Kielpiner See, kam *Closterium Ceratium* Perty planktonisch vor. Dasselbe (Fig. 3,*b*) weicht von der typischen Gestalt bei PERTY[1]) dadurch ab, dass das eine Ende gerade und das andere nur gekrümmt, und zwar an der Spitze eigenthümlich etwas zurückgebogen erscheint (Fig. 3*a*). Die Zellen sind in der Regel nur 5 μ breit, aber 330—360 μ lang.

Ein anderes *Closterium*, welches sich in den Wintermonaten 1898/99 im Hintersee bei Stuhm fand, dürfte eine neue Art sein, die ich *C. spiraliforme* nenne[2]). Es ist spiralförmig gekrümmt, 6—8,5 μ breit, 75—102 μ lang, von der Mitte aus nach dem Ende zu allmählich dünner werdend und an denselben stumpflich abgerundet. Die beiden Chromatophoren tragen je zwei oder seltener drei Pyrenoide, auch sind sogenannte tanzende Körperchen an den hyalinen Enden wahrzunehmen.

Schliesslich sei noch einer Chytridiacee Erwähnung gethan, die auf *Sphaerocystis Schröteri* Chodat im Legiener See vorkommt. Leider konnte ich nur wenig über diesen winzigen Organismus bisher in Erfahrung bringen, da das Material überdies sehr spärlich war. Allein durch sorgfältige Färbung der *Sphaerocystis*-Colonien mit Thionin, das eine differenzirende Wirkung in diesem Falle aufwies, habe ich von dem Vorhandensein dieser Chytridiacee Kenntniss erhalten, da das Sporangium derselben, von oben gesehen, rund und fast gerade so gross ist, wie die Zellen von *Sphaerocystis*, und da das Mycel ausserordentlich fein in seinen letzten Verzweigungen wird. Ich habe anderen Ortes[3]) diese Chytridiacee *Rhizophlyctis palmellacearum* benannt. Ich wieder-

---

1) M. PERTY: Zur Kenntniss kleinster Lebensformen, pag. 206, tab. 16, fig. 21. Bern 1852. — Die von mir beobachteten Exemplare von *C. Ceratium* stimmen meist mit den von O. NORDSTEDT in WITTROCK et NORDSTEDT's Algae exsicc. Nr. 90 ausgegebenen („Sueciae ad Borås“) genau überein.

2) Auch Herr Professor Dr. O. NORDSTEDT in Lund (Schweden), den ich in dieser Beziehung brieflich anfragte, stimmte der Aufstellung einer neuen Art bei.

3) B. SCHRÖDER: Planktologische Mittheilungen. — Biologisches Centralblatt, Bd. XVIII, Nr. 14. Leipzig 1898.

hole hier die Diagnose: Sporangien eiförmig, 5—7 μ lang und 3—5 μ breit. Membran der Sporangien schwach gelblich gefärbt. Mycel reichlich dichotom verzweigt, die in der gemeinsamen Hüllgallerte liegenden Zellen suchend. *Rh. palmellacearum* steht dem *Rh. Braunii* (Zopf) Fischer (auf Diatomeen schmarotzend) am nächsten. Eigenthümlich und mir in ihrer Bedeutung unklar sind die kleinen, runden, mattglänzenden Zellen auf den äussersten feinen Mycelästen.

Breslau, Pflanzenphysiologisches Institut der Kgl. Universität, 27. April 1899.

Erklärung der Abbildungen.

Sämmtliche Figuren sind mit einem ABBÉ'schen Zeichenapparate entworfen worden.

Fig. 1. a) *Staurogenia Lauterbornei* Schmidle. Familie in Tuscheemulsion mit Thionin gefärbt, die strahlige Struktur der Gallerthülle zeigend. Vergr. 625. b) Safranintinction der anhaftenden Mutterzellhäute. (Vergrösserung: LEITZ Oelimmersion $^1/_{12}$, Ocular 4). c) Seitenansicht eines vierzelligen Coenobiums (bei 1 b sind die Zerklüftungen des Protoplasten eingezeichnet, bei 1 a die plattenförmigen Chromatophoren mit den Pyrenoiden.)

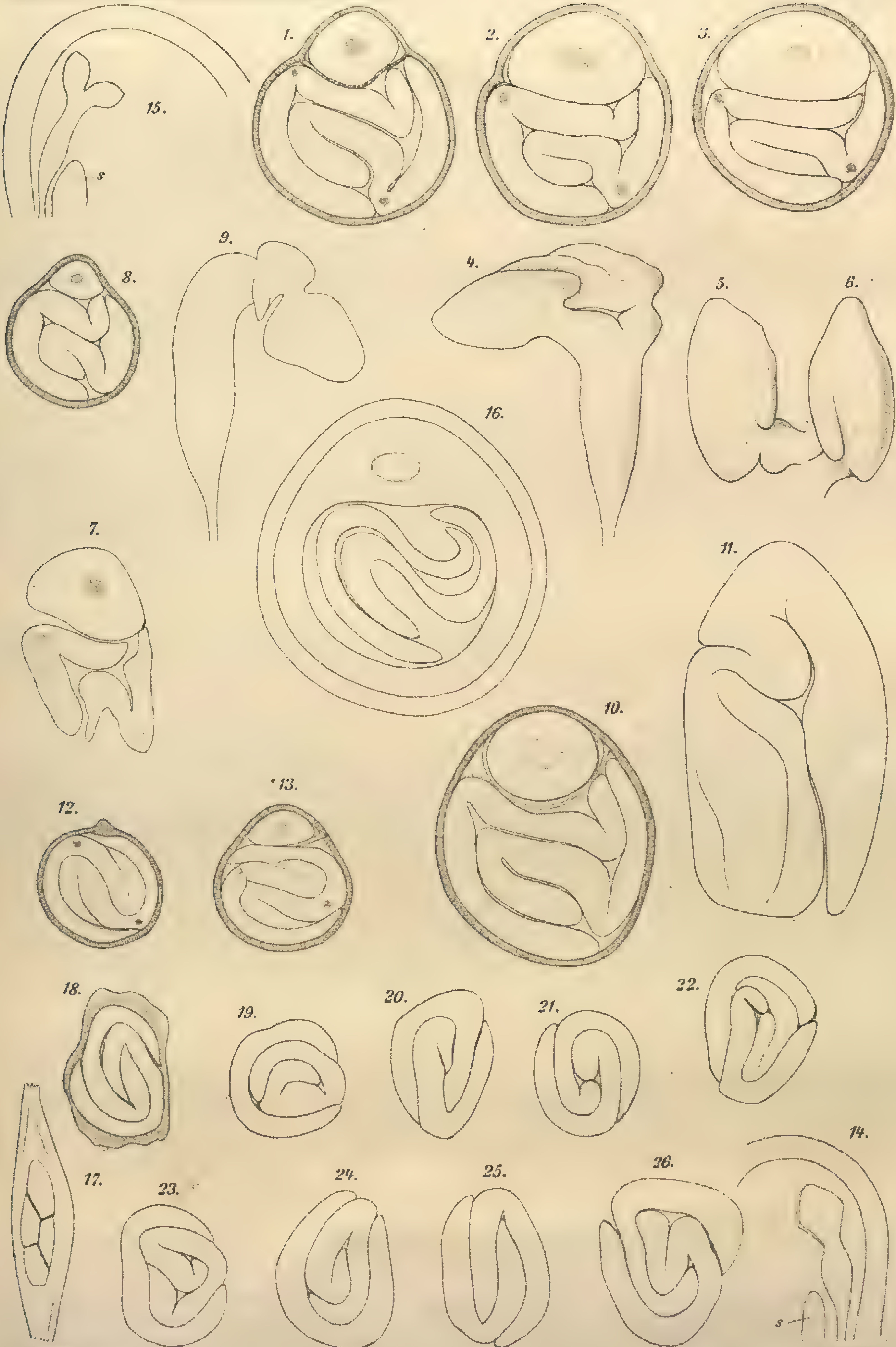
„ 2. a) Syncoenobium von *Actinastrum Hantzschii* Lagerh. Vergr. 625. (Von dem aus 8 Einzelcoenobien bestehenden Syncoenobium sind 2 tiefer liegende der Deutlichkeit halber beim Zeichnen weggelassen worden.) b) Contact zweier zusammenhängender Zellen (schematisch).

„ 3. a) und b) *Closterium Ceratium* Perty. Vergr. 450.

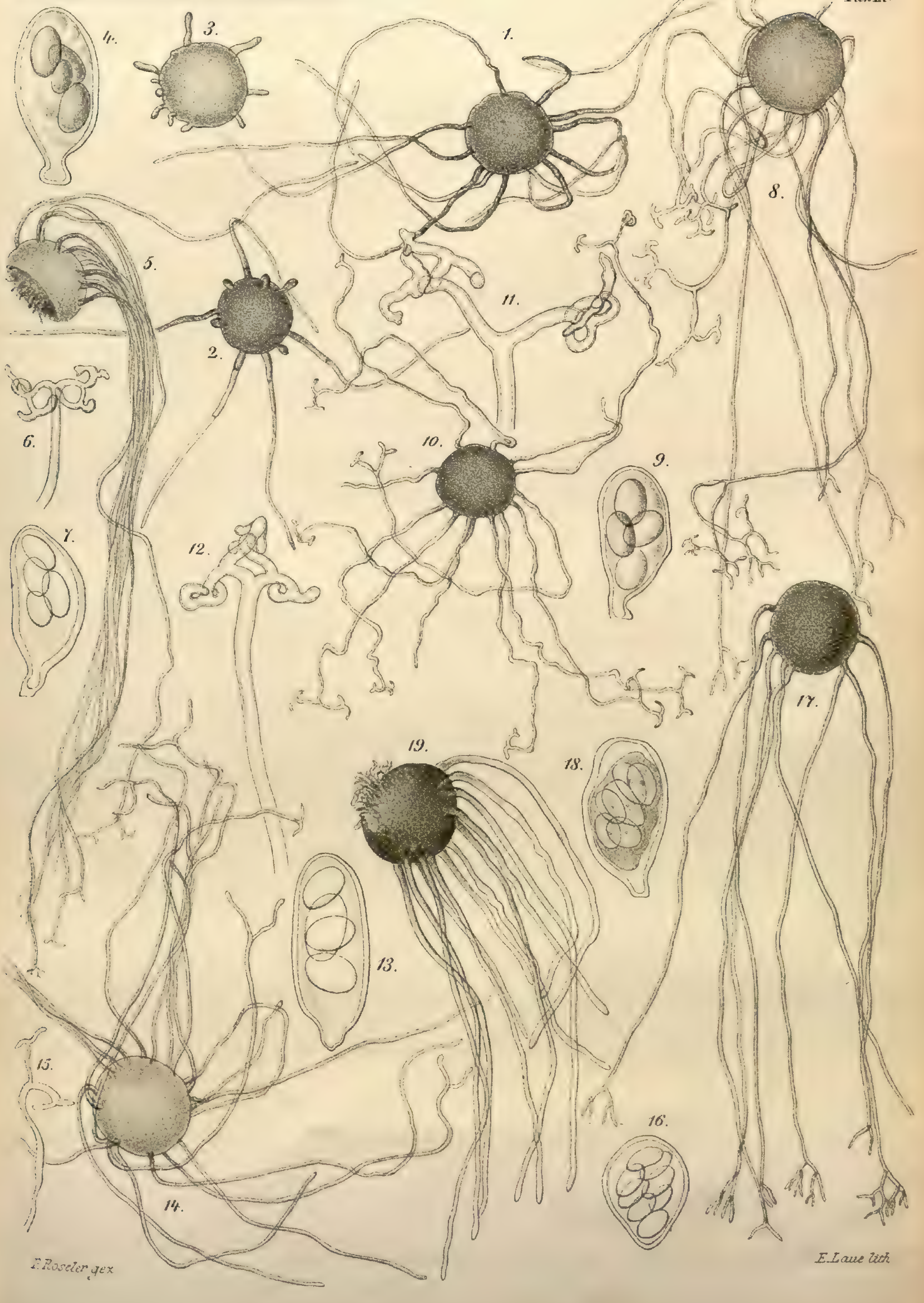
„ 4. *Closterium spiraliforme* nov. spec. Vergr. 625.

„ 5. *Rhizophlyctis palmellacearum* Schröder auf *Sphaerocystis Schröteri* Chodat. Vergr. 625.

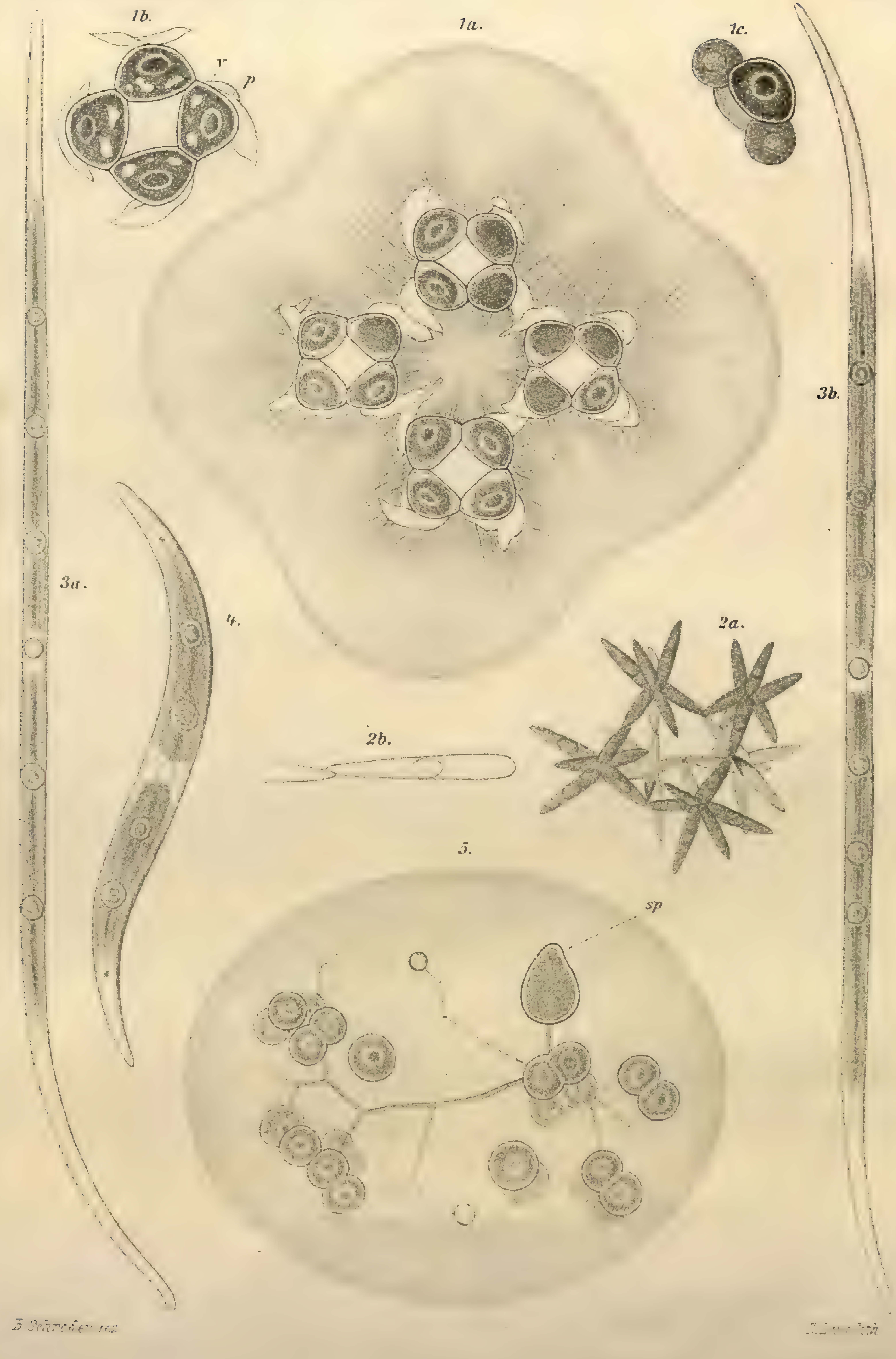
Berichte d. Deutschen Bot. Gesellsch. Bd. XVII. Taf. VIII.


15.
s
1.
2.
3.
8.
9.
4.
5.
6.
16.
7.
11.
10.
12.
13.
18.
19.
20.
21.
22.
17.
23.
24.
25.
26.
14.
s

F. Hegelmaier gez.
E. Laue lith.


1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.
17.
18.
19.

F. Roseler gez.
E. Laue lith.


1b.
v
p
1a.
1c.
3a.
4.
3b.
2a.
2b.
5.
sp

B. Schröder del. [illegible] lith.

Es wird gebeten, alle wissenschaftlichen Zusendungen **mit genauer Angabe der Adresse des Absenders** an den Vorsitzenden der wissenschaftlichen Sitzungen in Berlin für das Jahr 1899, Herrn Prof. Dr. **L. Kny**, Wilmersdorf bei Berlin, Kaiser-Allee 92/93, zu richten.

Die wissenschaftlichen Sitzungen finden mit Ausnahme der Monate August und September am letzten Freitag jeden Monats Abends 7 Uhr statt.

☞ Sämmtliche Mittheilungen für die Berichte müssen spätestens **acht Tage vor der Sitzung**, für welche sie bestimmt sind, dem Vorsitzenden **vollständig druckreif** im Manuscript — **die Tafeln genau im Format** (12/18 *cm*) — eingereicht werden. **Die Mittheilungen sollen der Regel nach den Umfang von 8 Druckseiten nicht überschreiten.** (Reglement § 19.) Die Aufnahme von Mittheilungen, welche in nicht correctem Deutsch abgefasst sind, muss wegen der daraus entstehenden Unzuträglichkeiten beanstandet werden. Die Beanstandung betrifft auch Arbeiten, welche Diagnosen in nicht correctem Latein enthalten. Es wird gebeten, im Manuscript nur eine Seite zu beschreiben und am Kopfe desselben die Anzahl der gewünschten Sonderabdrücke anzugeben.

Die Verantwortlichkeit für ihre Mittheilungen tragen die Verfasser selbst.

Alle auf die Redaction der Berichte bezüglichen Schriftstücke, Correcturen etc. sind zu senden an Herrn Prof. Dr. C. Müller, Charlottenburg, Kaiser Friedrichstr. 35, II. Ein directer Verkehr zwischen den Autoren und der Druckerei findet nicht statt.

Vorstand und Commissionen der Gesellschaft für das Jahr 1899.

Für die General-Versammlung: Schwendener, Präsident; Haberlandt, Stellvertreter.

Für die wissenschaftlichen Sitzungen in Berlin: Kny, Vorsitzender; Engler, erster Stellvertreter; Wittmack, zweiter Stellvertreter; Frank, erster Schriftführer; Köhne, zweiter Schriftführer; Urban, dritter Schriftführer.

Schatzmeister: O. Müller.

Redactions-Commission: Engler, Frank, Köhne, Urban, Ascherson, Magnus, Reinhardt.

Commission für die Flora von Deutschland: Freyn, Graebner, Haussknecht, Luerssen, Schube.

Geschäftsführender Secretär: C. Müller.

Alle Geldsendungen, sowie die auf das Bezahlen der Jahresbeiträge bezüglichen Schriftstücke, werden franco an den Schatzmeister, Herrn Dr. O. Müller, Berlin W., Köthenerstr. 44 pt., erbeten. Der Beitrag beträgt **für ordentliche berliner Mitglieder Mk. 20, für auswärtige ordentliche Mk. 15, für alle ausserordentlichen Mitglieder Mk. 10.** Alle event. Reclamationen, die Versendung der Berichte und Sonderabdrücke betr., sind **innerhalb sechs Monate nach Abschluss des betreffenden Bandes** direct an die Verlagshandlung, Gebr. Borntraeger, Berlin SW. 46, Schönebergerstr. 17a, zu adressiren. Adressenänderungen sowie alle das Mitgliederverzeichniss betreffenden Berichtigungen oder sonstige geschäftliche Mittheilungen bittet man an Herrn Prof. Dr. C. Müller, Charlottenburg, Kaiser Friedrichstr. 35, II. zu senden.

* * *

Sonderabdrücke aus unseren Berichten

unterliegen folgenden Bestimmungen:

1. Jeder Autor erhält **50 Sonderabdrücke mit Umschlag brochirt kostenfrei** geliefert.
2. Für Mehrabzüge wird, sofern die Bestellung der Ueberzahl vor der letzten Correctur erfolgt, die Berechnung nach folgendem Tarif durchgeführt:

1. für jeden verwandten Bogen Papier zum Text	2 Pfennige
2. für jede schwarze Tafel einfachen Formates .	5 „
3. bei mehrfarbigen Tafeln für jede Farbe pro Tafel mehr	3 „
4. bei Doppeltafeln pro Tafel mehr	2 „
5. Buchbinderlohn für jeden Abdruck	1,35 „
6. für jeden Umschlag	1,5 „
7. für einen besonderen Titel auf dem Umschlage, falls ein solcher gewünscht wird	3 Mark.

Pfennige, welche durch 5 nicht theilbar sind, werden nach oben auf 5 abgerundet.

Farbstoffe, Reagentien

für Mikroskopie und Bakteriologie

gewissenhaft nach Angabe der Autoren.

Dr. G. Grübler & Co., Leipzig.

Centralstelle für mikr.-chem. Bedarf.

Preislisten gratis und franco.

Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin SW. 46, Schönebergerstr. 17a.

Soeben erschien:

Deutscher Botaniker-Kalender für 1899

herausgegeben
von
P. Sydow.

In Leinwand geb. 3 Mk.

Gegen postfreie Einsendung des Betrages erfolgt die Zusendung postfrei.

Emil Laue

Prinzenstrasse 101. * BERLIN S. * Prinzenstrasse 101.

Lithographische Anstalt

für

naturwissenschaftliche, speciell

botanische und medicinische Arbeiten.

Druck von Gebr. Unger in Berlin, Bernburger Str. 30.

BAND XVII. JAHRGANG 1899. HEFT 5.

BERICHTE

DER

DEUTSCHEN

BOTANISCHEN GESELLSCHAFT.

GEGRÜNDET AM 17. SEPTEMBER 1882.

SIEBENZEHNTER JAHRGANG.

HEFT 5.

MIT TAFEL XI—XII.

AUSGEGEBEN AM 26. JUNI 1899.

BERLIN.
GEBRÜDER BORNTRÆGER.
1899.

Inhaltsangabe zu Heft 5.

Seite
Sitzung vom 26. Mai 1899 161

Mittheilungen:

20. Friedrich Hildebrand: Die Keimung der Samen von Anemone apennina. (Mit Tafel XI) 161
21. F. Czapek: Zur Biologie der holzbewohnenden Pilze . . 166
22. C. Steinbrinck: Zum Vorkommen und zur Physik der pflanzlichen Cohäsionsmechanismen 170
23. P. Magnus: Ueber die bei verwandten Arten auftretenden Modificationen der Charaktere von Uredineen-Gattungen. (Mit Tafel XII) 178

Nächste Sitzung der Gesellschaft in Berlin:

Freitag, den 30. Juni 1899,

Abends 7 Uhr,

im Hörsaale des botan. Museums im kgl. botan. Garten

Grunewald-Strasse 6/7.

Sitzung vom 26. Mai 1899.

Vorsitzender: Herr B. FRANK.

Als ordentliche Mitglieder sind vorgeschlagen die Herren:

Forti, Achille, in **Verona,** Via S. Eufemia (durch DE TONI und L. KNY),

Kneucker, A., Redacteur der Allgemeinen botanischen Zeitschrift in **Karlsruhe i. B.,** Werderplatz 48 (durch P. ASCHERSON und P. GRAEBNER).

Zu ordentlichen Mitgliedern sind proclamirt die Herren:

Grüttefien, Otto, in **Elberfeld,**
von Keissler, Dr. **Carl,** in **Wien,**
Neger, Dr., in **Wunsiedel,**
Richter, Oswald, in **Prag,**
Rosenberg, O., in **Stockholm,**
Schellenberg, Dr. **H. C.,** in **Zürich.**

Mittheilungen.

20. Friedrich Hildebrand: Die Keimung der Samen von Anemone apennina.

Mit Tafel XI.

Eingegangen am 5. Mai 1899.

Als ich im vorigen Jahre die Keimung bei *Anemone apennina* beobachtete, zeigte mir dieselbe so ungewöhnliche Erscheinungen, dass ich es für nöthig erachtete, die Keimungsgeschichte dieser *Anemone*-Art noch einmal und dabei in umfangreicherem Maasse und in eingehenderer Weise zu studiren, um festzustellen, ob die eigenthümlichen Erscheinungen sich hier immer gleich bleiben und charakteristisch für die *Anemone apennina* sind. Die Keimung verlief nun in diesem Jahre ganz ebenso, wie in dem vergangenen und ist derartig interessant, dass sie einer näheren Darstellung und Besprechung werth sein dürfte.

Wenn die Mitte Mai bei uns reifenden Früchtchen sogleich nach ihrem Abfallen von der Stammpflanze, und zwar in einer Tiefe von einigen Millimetern, ausgesäet und mässig feucht gehalten werden, was an einem verdunkelten Ort am leichtesten geschieht, so beginnt im folgenden December oder Anfang Januar die Keimung. Aus der Fruchtschale tritt, nachdem diese an der scharfen Kante aufgeplatzt ist, zuerst die Wurzelspitze hervor, ganz senkrecht abwärts wachsend, und der an sie nach oben sich anschliessende scheinbare Stengel wölbt sich nach oben in die Höhe, bleibt aber mit seinem oberen Wölbungsrande noch unter der Erdoberfläche (Fig. 1), ebenso wie die beiden Cotyledonarspreiten noch in der Fruchtschale eingeschlossen bleiben. Der obere Theil der vermeintlichen Stengelachse ist ganz glatt und farblos, und es schliesst sich an ihn in scharfem Absatz (bei *a* in Fig. 1 und 10) der untere Theil, welchen man in seiner Ganzheit für die Wurzel zu halten geneigt ist, da er dicht mit gebräunten Wurzelhaaren bekleidet ist.

Bis hierher scheint die Keimung nichts Merkwürdiges zu bieten und von vielen anderen nicht abzuweichen, und doch ist sie schon jetzt sehr verschieden, indem, wie sich aus der späteren Entwickelung zeigt, der glatte, aus der Fruchtschale im Bogen nach abwärts wachsende Theil nicht Achse ist, sondern ein durch Verwachsung der beiden Cotyledonarstiele entstandenes Gebilde, wie es ähnlich auch bei einigen anderen Keimlingen vorkommt, z. B. denen von *Eranthis hiemalis;* aber namentlich ist der an diesen glatten Theil sich scharf anschliessende, durch Haarbekleidung wurzelartig aussehende Theil durchaus nicht Wurzel, sondern, wie sich später zeigt, die Fortsetzung des Cotyledonarstieles.

Noch ehe der Keimling über die Erde tritt, zeigt sich an diesem braunen, wurzelartigen Gebilde, etwa 8—10 *mm* unterhalb derjenigen Stelle, wo es an den oberen, farblosen Theil sich scharf anschliesst, eine zuerst ganz schwache Anschwellung (Fig. 2 bei *k*), welche namentlich dadurch zuerst sich bemerklich macht, dass hier die Bildung von braunen Haaren eine dichtere ist, so dass hier die Erdtheilchen unten haften geblieben sind.

Erst nachdem diese Anschwellung begonnen, lösen sich die Cotyledonarspreiten aus der Fruchtschale, und ihr hierdurch frei gewordener Stiel streckt sich nun senkrecht in die Höhe und über die Erde, wobei die Cotyledonarspreiten sich horizontal ausbreiten und in dieser allerersten Zeit ganz gerade einander gegenüber zu stehen kommen, so dass auch noch in diesem Zustande (Fig. 3) die Keimlinge nichts Abweichendes zu besitzen scheinen.

Innerhalb der Erde treten nun aber nach und nach sehr auffällige, abweichende Erscheinungen auf. Es streckt sich nämlich sowohl der glatte obere Theil des Keimlings, als auch der untere braune, behaarte stark in die Länge, wodurch die jetzt mehr und mehr anschwellende Stelle desselben immer tiefer und tiefer in die Erde gelangt — was in der Fig. 4 aus praktischen Gründen nicht dargestellt worden ist — und nun als ein spindelartiger Körper mehr in die Erscheinung tritt. Bis zu dieser Zeit ist dann auch in der Richtung der beiden Cotyledonarspreiten, welche sich inzwischen vergrössert haben, eine Veränderung eingetreten, indem dieselben sich nach der einen Seite hin gegen einander bewegt haben, wobei ihr gemeinsamer Stiel aber noch gerade aufrecht stehen geblieben ist. In diesem Zustande machen sie den Eindruck einer zweispaltigen Blattspreite, und man giebt die Erwartung auf, zwischen ihnen das erste Laubblatt hervortreten zu sehen.

Dieses bildet sich an einem sehr überraschenden Ort. Indem nämlich die in der Erde befindliche Anschwellung der scheinbaren Wurzel Kugelform annimmt (Fig. 5 und 6), zeigt sich an dem oberen Theile dieser Anschwellung, in deren Innerem, der eigentliche Sprossgipfel, an welchem nun, dem scheinbaren Wurzeltheil des Keimlings gegenüber — welcher aber bis zur Knolle in Wirklichkeit der Cotyledonarstiel ist — das erste Blatt (*b* in Fig. 5, 6 und 11) hervortritt, wobei es, ebenso wie dies die ihm folgende Sprossachse thut, aus dem oberen Theil der Knolle hervorbricht, deren aufgeklaffte Ränder noch an Längsschnitten (Fig. 11) sich wieder erkennen lassen. Dies erste Laubblatt, dessen dreizählige Spreite zuerst senkrecht nach abwärts gebogen ist (Fig. 5*b*), verlängert nun seinen Stiel derartig, dass es bald mit seiner Spreite über der Erde erscheint (Fig. 6), während der Cotyledonarstiel sich ganz zur Seite biegt und nun noch mehr mit seinen Spreiten den Eindruck eines zweispaltigen Blattes macht.

Inzwischen hat sich die eigentliche Wurzel, welche der unterhalb der knolligen Anschwellung befindliche Theil des Keimlings ist, mehr in die Tiefe ausgedehnt; sie hat hierbei einige Seitenwurzeln getrieben, welche bei brauner Färbung wie die Hauptwurzel eine mehr oder weniger haarlose Oberfläche haben. Aber nicht nur durch diese echte Wurzel wird dem Keimling die flüssige Nahrung zugeführt, sondern auch durch das oberhalb der Knolle liegende wurzelartige Gebilde. Dieses Gebilde macht nun dadurch noch um so mehr den Eindruck einer echten Wurzel — und dies ist das Bemerkenswertheste —, dass aus seinem Innern, wenn auch nur ausnahmsweise, 1—2 Seitenwurzeln hervortreten (Fig. 6 und 10, *s*).

Hier liegt also eine sehr merkwürdige Erscheinung vor, und die einzelnen Theile der Keimlinge zwingen zu folgender Deutung, welche im Vorhergehenden zwar schon theilweise gegeben worden, aber doch noch einer näheren Ausführung bedarf. Die beiden ersten über der Erde erscheinenden Blättchen sind die beiden Cotyledonarspreiten der Pflanze, nicht etwa eine einzelne, zweispaltige Spreite. An sie schliesst sich der Cotyledonarstiel, welcher übrigens nicht drehrund ist, sondern an der den Spreiten gegenüber liegenden Seite eine Rinne hat (Fig. 7), welche ihm das Aussehen giebt, als ob er der einfache Stiel eines einzelnen Blattes sei. Innerhalb der Erde wird dieser Cotyledonarstiel drehrund, ist zuerst glatt und von bleicher Farbe (Fig. 8), dann zeigt er aber einen scharfen Absatz (Fig. 10, *a*) dadurch, dass er stark mit Wurzelhaaren bekleidet ist und nebst diesen bräunliche Farbe hat, auch ist er hier drehrund (Fig. 9). Man könnte versucht sein, die erwähnte Stelle (Fig. 10 bei *a*) als die Grenze zwischen Sprossachse und Wurzel anzusehen, was sie aber nicht ist. Der unter diesem, durch die verschiedene Färbung schon dem blossen Auge kenntliche Absatz befindliche Theil des Keimlings bis zur Knolle ist ebenfalls der Cotyledonarstiel, nur dass derselbe ein wurzelartiges Aussehen und Wurzelfunction angenommen hat, auch im Innern wie eine Wurzel gebildet ist, indem hier ein einzelner Gefässbündelstrang in der Mitte verläuft. Die eigentliche Wurzel beginnt erst unterhalb der knolligen Anschwellung, diese letztere ist allein die Sprossachse des Keimlings und trägt an ihrem oberen Ende den zur Seite getretenen Cotyledonarstiel (Fig. 11, *c*) und diesem gegenüber das erste Laubblatt (Fig. 11, *b*); zwischen beiden findet sich dann das Ende der Sprossachse (Fig. 11, *p*), welches aber erst im folgenden Jahre die weiteren Laubblätter über die Erde treibt. In der ersten Vegetationsperiode werden die Assimilationsproducte der beiden Cotyledonarspreiten und des ersten, einzigen Laubblattes nur dazu benutzt, um die Knolle zum Anschwellen zu bringen.

Das höchst Merkwürdige an den Keimlingen von *Anemone apennina* ist also dies, dass der Cotyledonarstiel, entstanden — phylogenetisch — aus der Verwachsung zweier Cotyledonenstiele, in seinem unteren Theile Wurzelfunction und Wurzelbau angenommen hat, so dass man ihn, wenn man die ganze Keimung nicht genauer untersucht, für eine echte Wurzel halten würde. Auch ich war zuerst dieser Meinung, bis mir doch schliesslich nichts anderes übrig blieb, als diese so merkwürdige Umbildung zuzugestehen, welche man von vornherein für kaum möglich gehalten haben würde. Besonders überraschend ist es, dass aus dem Cotyledonarstiel sich bisweilen seitlich wirkliche Wurzeln entwickeln; wenn man aber bedenkt, dass man ja künstlich ebenfalls Blattstiele zur Bewurzelung bringen kann, so steht die Sache doch nicht so unglaublich und vereinzelt da.

Sehen wir uns nach Aehnlichkeiten mit dieser merkwürdigen Keimungsgeschichte von *Anemone apennina* um, so könnte man an die Keimlinge von *Oxalis rubella* etc. denken, wo aus einer Anschwellung des unterirdischen Theiles der Keimlinge seitlich eine Zwiebel hervorbricht. Diese Zwiebel ist aber dadurch in die spindelige Anschwellung der wirklichen Wurzel gelangt, dass der Stiel des ersten Laubblattes, bei seiner nach abwärts allein möglichen Streckung, die Achse, an welcher er sitzt, nach abwärts gezogen hat[1]. Auch bei der mit *Anemone apennina* so nahe verwandten *Anemone blanda*[2]) sehen die Keimlinge ähnlich aus wie bei *Anemone apennina*; hier schliesst aber der Cotyledonarstiel, ohne ein wurzelartiges Aussehen zu haben und Wurzelfunction anzunehmen, direct an die durch seine Verlängerung in der Tiefe der Erde gebildete Knolle, indem er bis zu seinem Anschluss an diese Knolle ganz glatt und farblos ist. Ausserdem bleibt in seinem Grunde, dicht über dem Beginn der Knolle, die Plumula in der ersten Vegetationsperiode vollständig eingeschlossen, und das erste Blatt tritt aus dieser erst im nächsten Jahre hervor, während es bei *Anemone apennina* sich schon im ersten Jahre über die Erde erhebt.

Bei *Anemone Hepatica*[3]) sehen die Keimlinge zwar in gewisser Weise denen von *Anemone apennina* ähnlich, indem, an die beiden Cotyledonen anschliessend, ein farbloser Stiel sich in die Erde erstreckt und erst nach einiger Entfernung von der Erdoberfläche in scharfem Absatz gegen den oberen Theil unter Bräunung mit Wurzelhaaren sich bekleidet. Hier fängt aber in der That erst an jener Stelle die wirkliche Wurzel an, und der nach oben verlaufende glatte und farblose Theil des Keimlings ist nicht Cotyledonarstiel, sondern die mehrfach innerhalb der Erde Seitenwurzeln treibende Stengelachse des Keimlings, indem zwischen den beiden kurzgestielten Cotyledonen sich alsbald die Niederblätter bilden, welche den Sprossgipfel in der ersten winterlichen Ruheperiode schützen.

Hinzugefügt mag noch werden, dass durch die Keimungsgeschichte von *Anemone apennina* die Zahl der Keimungsverschiedenheiten innerhalb der Gattung *Anemone*[4]) und deren Verwandten noch um einen sehr merkwürdigen Fall sich vermehrt hat, und dass hierdurch die Gattung *Anemone* nebst den früher zu ihr gerechneten Verwandten als ein recht auffallendes Beispiel dafür anzuführen ist, dass durchaus nicht in allen Fällen die Jugendzustände verwandter Pflanzen untereinander mehr Aehnlichkeit haben, als die gleichen Pflanzen sie im erwachsenen Zustande zeigen. Hier in unserem Falle sind *Anemone apennina* und *Anemone blanda* zur Blüthezeit so ähnlich, dass man sie bei oberflächlicher Betrachtung mit einander verwechseln könnte,

---

1) Bot. Zeitung 1888, S. 198.

2) Bot. Zeitung 1892, S. 10, Taf. I, Fig. 13.

3) Bot. Zeitung 1892, S. 19, Taf. I, Fig. 17.

4) Bot. Zeitung 1892, S. 1 ff.

und doch sind die Keimungsgeschichten beider Arten so sehr verschieden von einander.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1—6. Keimlinge von *Anemone apennina* auf verschiedenen Entwickelungsstufen, in natürlicher Grösse. Die Querlinie deutet die Erdoberfläche an.

„ 7—8. Querschnitt durch den Cotyledonarstiel in verschiedenen Höhen, von oben nach unten fortschreitend, schwach vergrössert.

„ 10. Ein Theil des Cotyledonarstiels *c* von Fig 6 vergrössert, *s* eine Seitenwurzel, *a* Grenze des wurzelartigen Theiles.

„ 11. Längsschnitt durch den unteren Theil eines Keimlings. *w* Wurzel, *k* die Knolle, *c* der Cotyledonarstiel, *b* der Stiel des ersten Laubblattes, *p* die Plumula.

21. F. Czapek: Zur Biologie der holzbewohnenden Pilze.

Eingegangen am 9. Mai 1899.

Im Verlaufe meiner physiologisch-chemischen Studien über die Zusammensetzung verholzter Zellmembranen[1]) beobachtete ich gelegentlich, dass sich aus Holz, welches von *Merulius lacrymans* zerstört ist, grosse Mengen Hadromal, des von mir isolirten Trägers der „Ligninreactionen“, direct mit Alkohol oder Benzol extrahiren lassen. Da sich aus normalem Holze bekanntlich nur relativ wenig Hadromal direct gewinnen lässt, so liegt es nahe, an eine chemische Wirkung des Pilzes auf das Holz zu denken.

Die schönen und grundlegenden Untersuchungen von Robert Hartig[2]) haben uns nicht nur mit dem Wachsthum der wichtigsten Holz zerstörenden parasitischen und saprophytischen Pilze erschöpfend bekannt gemacht, sondern zeigten auch, dass stets tiefgreifende Veränderungen der verholzten Membran durch den Pilz bewirkt werden, welche im Wesentlichen darin bestehen, dass das Holz zunächst Blaufärbung mit Chlorzinkjodlösung giebt, worauf Auflösung der angegriffenen Membranen erfolgt. Hartig's Beobachtungen, dass im

---

1) F. Czapek, Ueber die sogenannten Ligninreactionen des Holzes. Zeitschr. für physiol. Chemie, Bd. XXVII, S. 141 (1899).

2) R. Hartig, Die Zersetzungserscheinungen des Holzes der Nadelholzbäume und der Eiche. Berlin 1878. Ferner: Lehrbuch der Baumkrankheiten. 2. Aufl., Berlin 1889, S. 161ff.

Umkreise um die Hyphen, welche eine Wand durchbohren, eine Auflösung der Membran unter Erweiterung der Bohrlöcher erfolgt, deuten bereits an, dass es sich um Ausscheidung lösend wirksamer Stoffe durch die Hyphen handeln wird. In seinem Lehrbuche[1]) spricht unser Autor auch ausdrücklich von Fermentwirkungen durch den holzzerstörenden Pilz.

Nicht nur die obligat Holz bewohnenden Pilze können solche Thätigkeit entfalten. Neuere Beobachtungen lassen vielmehr darauf schliessen, dass auch Schimmelpilze, auf Holz cultivirt, bis zu einem gewissen Grade destruirende Wirkung auf ihr Substrat ausüben. So gelang es MIYOSHI[2]), *Penicillium* und *Botrytis* zum Durchbohren der Tüpfel von Fichtenholztracheïden zu veranlassen, und neuestens berichtet MARSHALL WARD[3]), dass *Penicillium glaucum* seine Hyphen bei länger dauernder Cultur tief in frisches Holz einbohren könne unter Benutzung der Stärke der Markstrahlenzellen zu seiner Ernährung.

Gewiss sind, wie bei allen Fällen von Durchbohrung von Membranen durch Pilze, auch hier chemische und mechanische Wirkungen gleichzeitig vorhanden[4]). Dass die letzteren in Frage kommen, zeigt schon das Aufsuchen minder dicker Membranstellen als Bohrstellen (Tüpfel) bei den genannten Schimmelpilzen. Dass chemische Wirkungen sehr erheblich in Betracht kommen, ist bereits von HARTIG für zahlreiche Fälle sicher gestellt worden. HARTIG fiel es vielfach auf, dass die Stärkekörner im Holze von den holzbewohnenden Pilzen relativ spät angegriffen werden im Vergleich zu den Zellmembranen. Wir müssen daher annehmen, dass die „Cytase"-Wirkung im Vordergrunde steht und die amylolytische Wirkung der Pilze geringer ist. Umgekehrt scheint es nach MARSHALL WARD und nach meinen eigenen gleichzeitig, ohne Kenntniss von WARD's Arbeiten angestellten Beobachtungen, bei *Penicillium* zu sein, in dessen Thätigkeit vor Allem die Wirkung auf die Stärkekörner der Markstrahlzellen hervortritt.

Die Eingangs erwähnte Thatsache, dass von *Merulius* befallenes Holz sehr leicht grosse Mengen von Hadromal an geeignete Lösungsmittel abgiebt, steht nicht allein. Ich constatirte denselben Befund an Hölzern, welche durchwuchert waren vom Mycel von *Polyporus adustus* (Willd.) Fries, *Pleurotus pulmonarius* (Fr.), *Pleurotus ornatus* (Fr.) und *Armillaria mellea* (Vahl) Quél. In allen diesen Fällen giebt das alkoholische Holzextract eine äusserst intensive Rothfärbung mit Phloroglucin-Salzsäure. Ich versuchte wiederholt Schnitte durch das vom Pilze befallene Holz oder Holzpulver mit Alkohol zu erschöpfen, um zu sehen, ob hierauf eine Abnahme der Hadromalreaction im Holze erfolge. Das Schwächerwerden der Reaction war jedoch stets sehr gering oder gar nicht zu constatiren. Auch im mikroskopischen Bilde war an mit Alkohol längere Zeit ausgekochten Schnitten keine Differenzirung der Stellen um Mycelnester bei Anstellung der Hadromalreaction zu sehen. Die Rothfärbung mit Phloroglucin-Salzsäure schien unvermindert. Das gleiche Resultat giebt auch schon HARTIG bezüglich *Merulius*-kranken Holzes an[1]).

---

[1]) l. c. S. 16.

[2]) M. MIYOSHI, Durchbohrung von Membranen durch Pilzfäden. Jahrbücher für wissensch. Botanik, Bd. 28, S. 277 (1895).

[3]) MARSHALL WARD, Annals of Botany. Vol. XII, p. 565 (1898).

[4]) Hierüber besonders MIYOSHI in der citirten Arbeit.

Eine sehr regelmässige Erscheinung, welche bereits WILLKOMM[2]) aufgefallen war, und deren Vorkommen von HARTIG[3]) an sehr zahlreichen pilzkranken Hölzern eingehend studirt wurde, ist ferner die blaue Reaction des Holzes mit Chlorzinkjodlösung um alle von Hyphen durchwucherte Stellen herum. HARTIG stellte fest, dass diese Veränderung stets der Auflösung der Membranen vorhergeht. Jedenfalls ist die in Rede stehende Veränderung dahin zu deuten, dass die Cellulose der Zellmembranen durch die Einwirkung des Pilzes aus irgend einer Bindung frei gemacht wurde und nun dadurch direct nachweisbar ist. Im Vereine mit der Thatsache, dass viel Hadromal aus dem zerstörten Holze direct extrahirbar ist, liegt der Schluss nahe, dass der im Holze vorliegende Hadromal-Celluloseäther durch die Wirkung des Pilzes gespalten wurde. Freilich ist diese Spaltung gewiss nur partiell, nicht quantitativ, weil wir auch dem hochgradig zersetztem Holze alles Hadromal durch directe Lösung nicht entziehen können Die Verhältnisse sind sehr ähnlich den experimentellen Erfahrungen, die ich bei der Spaltung des Holzes mittelst Zinnchlorür, behufs Darstellung des Hadromals, zu sammeln Gelegenheit hatte. Auch da gab das unvollständig zersetzte Holz bereits die violette Chlorzinkjodreaction, während die Phloroglucin-Salzsäureprobe noch sehr intensiv zu erzielen war.

Es ist somit sehr wahrscheinlich, dass die holzbewohnenden Pilze zunächst auf die verholzten Zellmembranen derart wirken, dass die ätherartige Verbindung des Hadromals mit der Cellulose gespalten wird. Hierdurch wird einerseits Hadromal frei und extrahirbar, andererseits lässt sich die Cellulose erst direct nachweisen und wird durch ein Pilzferment bald darauf in lösliche Producte verwandelt. Im Gegensatz zur Cellulose scheint das Hadromal nicht in erheblichem Masse von den Pilzen verarbeitet zu werden, nachdem die Intensität der qualitativen Reactionen gar nicht oder nur wenig abnimmt.

---

[1]) HARTIG, Der echte Hausschwamm. S. 53, 1885.

[2]) WILLKOMM, Die mikroskopischen Feinde des Waldes. S. 68 und Tafel I, Fig. 1, 1866.

[3]) R. HARTIG, Zersetzungserscheinungen des Holzes. 1878.

Auch *Penicillium glaucum* wurde von mir in Hinblick auf diese Wirkung untersucht. Dieser Pilz treibt seine Hyphen nur sehr langsam, am raschesten von Querschnitten aus, durch die Tüpfel der Tracheïdenwände frischer Nadelholzstücke. Die Violettfärbung mit Chlorzinkjodlösung wurde dementsprechend an den inficirten Holzstückchen nur sehr local, bei hochgradiger Durchwucherung durch Hyphen aufgefunden. Am häufigsten ist diese Veränderung an der Oberfläche des Holzes, welche vom Pilze bewachsen ist, wahrzunehmen. Jedenfalls ist hier die holzzerstörende Wirkung sehr beträchtlich geringer als bei den bekannten, forstlich schädlichen *Trametes-*, *Polyporus-* und *Agaricus-*Arten.

Weitere Untersuchungen stellten nun die Möglichkeit fest, aus Pilzen eine Substanz zu isoliren, welcher ebenso die Fähigkeit innewohnt, Holz zu zersetzen, wie den Hyphen selbst. Meine Versuche erstreckten sich, aus Mangel an anderweitigem geeigneten Material, auf *Pleurotus pulmonarius* und *Merulius lacrymans*. Es wurden aus dem kranken Holze die aus Hyphen gebildeten Lamellen herauspräparirt, was öfters unter Gewinnung grösserer Fetzen von Pilzgewebe gelingt, und möglichst viel von diesen Hyphenwucherungen isolirt. Das abgewaschene Material wurde nun auf das Sorgfältigste mit Schmirgel zerrieben, sodann abgepresst und der Presssaft filtrirt. Zu Proben von 1—2 *ccm* Presssaft wurde eine Messerspitze mit Alkohol ausgekochter und getrockneter Holzfeile zugesetzt, die Proben mit Chloroform versetzt und bei 28° im Brutschrank stehen gelassen. Von Zeit zu Zeit wurde eine der Proben herausgenommen, mit Alkohol extrahirt, und mit dem Alkoholextract die Phloroglucin-Salzsäureprobe angestellt. Nach 3 Tagen fiel die Reaction negativ aus, nach 8 Tagen schwach positiv, nach 14 Tagen gab aber das Extract eine ziemlich starke „Ligninreaction“, und das abfiltrirte Holz färbte sich mit Chlorzinkjodlösung sofort und stark violett. Dabei lieferte es aber noch Rothfärbung mit Phloroglucin-Salzsäure. Wie wir sehen, sind dies dieselben Veränderungen, wie sie das Holz durch die Pilzhyphen selbst erleidet.

Das Pilzextract verliert seine holzzersetzende Kraft vollständig, wenn es zuvor einmal aufgekocht worden ist. Durch Alkohol lässt sich als weisser wasserlöslicher Niederschlag eine Substanz fällen, welcher nach einem angestellten Versuche die beschriebene Wirkung auf verholzte Zellwände zukommt. Es ist somit anzunehmen, dass es sich um ein Enzym handelt, welches von den Hyphen der holzbewohnenden Pilze ausgeschieden wird und das die Eigenschaft hat, die ätherartige Hadromal-Celluloseverbindung zu spalten. Obzwar ich noch keine anderweitigen Esterspaltungen durch dieses Enzym beobachten konnte, so ist doch eine anderweitige spaltende Wirksamkeit sehr gut denkbar, z. B. in Hinblick auf Glycoside etc. Umgekehrt sah ich durch Emulsin, Invertin, Diastasepräparate keine Wirkung auf verholzte Membranen in Erscheinung treten und muss, vorläufig wenigstens, für das Enzym der Pilzhyphen allein die holzzerstörende Wirksamkeit in Anspruch nehmen. Nach allen bisherigen Erfahrungen wäre aber das neu aufgefundene Enzym in die Gruppe der „fett- und glycosidspaltenden“ Fermente zu stellen.

Ich schlage vor, dieses Enzym „Hadromase“ zu nennen. Durch meine hier mitgetheilten Versuche ist somit klargelegt, dass die holzbewohnenden Pilze mindestens zwei Enzyme aus ihren Hyphen ausscheiden, deren eines den Hadromal-Celluloseäther der verholzten Wände spaltet (Hadromase), während das andere die frei gemachte Cellulose auflöst (Cytase). Die Erfahrungen an *Penicillium* zeigen ferner, dass auch an Pilzen, die sonst wahrscheinlich nicht Hadromase bilden, eine schwache Production dieses Enzyms durch Cultur auf Holz als regulatorischer Vorgang beobachtet werden kann, ähnlich wie wir dies von der Diastase durch die Arbeit von J. KATZ[1]) kennen gelernt haben.

Dass die holzbewohnenden Pilze auch noch amylolytisch wirksames Enzym produciren, wird durch die Zerstörung der Markstrahlenstärke bewiesen. Doch tritt diese Enzymthätigkeit, wie besonders HARTIG's Erfahrungen zeigten, sehr in den Hintergrund gegenüber der Zellhaut lösenden Wirkung des Hyphensecretes.

Prag, Botanisches Institut der deutschen technischen Hochschule.

---

22. C. Steinbrinck: Zum Vorkommen und zur Physik der pflanzlichen Cohäsionsmechanismen.

Eingegangen am 25. Mai 1899.

Aus den bisherigen Veröffentlichungen über Cohäsionsmechanismen geht jedenfalls soviel mit Bestimmtheit hervor, dass die allseitige und gründliche Erforschung ihres Vorkommens und ihrer physikalischen Bedingungen von nicht geringem Interesse sein wird. Zur Förderung dieses Unternehmens kann vielleicht der folgende kurze Nachtrag zu meinen früheren Mittheilungen über dieses Gebiet einiges beitragen. Da ich nämlich z. Z. anderweit zu sehr in Anspruch genommen bin, um meine einschlägigen Studien nachhaltig fortsetzen und genügend ausdehnen zu können, so gestatte ich mir, in diesen Zeilen zunächst zu einer früheren Notiz über den Compositenpappus eine sachliche Ergänzung zu bringen, die einen Ausblick auf die Mechanik der wasserspeichernden Gewebe zu bieten scheint, sodann namentlich eine ausführlichere theoretische Begründung der Ansicht zu liefern, die ich im 3. Heft dieser Berichte über das Zustandekommen der elastischen Entfaltung contrahirter wasserhaltiger Gewebe vorgetragen habe.

---

[1]) J. KATZ, Die regulatorische Bildung von Diastase durch Pilze. Jahrb. für wiss. Bot, Bd 31, S. 599, 1898.

1. Der Bewegungsmechanismus des Compositenpappus.

KAMERLING hat in seiner Studie über „Oberflächenspannung und Cohäsion[1])“ den Bewegungsmechanismus des Compositenpappus denjenigen Mechanismen zugesellt, die auf dem Cohäsionszuge des Wassers beruhen. Die Mittheilung ist aber im knappsten Lapidarstyl gehalten, ohne jeden erläuternden Zusatz. Als ich nun für die SCHWENDENER-Festschrift unter den Haargebilden, die mit hygroskopischer Beweglichkeit ausgestattet sind, auch die Pappusstrahlen der Korbblüthler zur Untersuchung heranzog, glaubte ich den Sitz ihres Cohäsionsmechanismus nach KAMERLING's Auffassung in den Haaren selbst suchen zu müssen. Ich fand einen solchen dort jedoch nicht und vermuthete in KAMERLING's Publication an jener Stelle einen Druckfehler oder ein sonstiges Versehen. Nach der Lectüre meines Beitrages zur SCHWENDENER-Festschrift hatte KAMERLING aber die Güte, mir mitzutheilen, dass sich seine Behauptung auf die endständige Schnabelverdickung beziehe, auf der die Haarkrone befestigt sei. Die Bemerkung beruhe auf einer Beobachtung an *Tragopogon pratense*; die Zellen, durch deren Contraction die Pappusstrahlen ausgebreitet würden, bildeten eine obere peripherische Zone des Fusspolsters. Mit seinem Einverständniss habe ich diese Angabe nun einer Nachprüfung unterzogen und kann nicht umhin, wiederum den Scharfblick KAMERLING's anzuerkennen.

Bereits im Jahre 1894 ist eine russische Abhandlung: „Ueber das hygroskopische Gewebe des Compositenpappus“ von TALIEW erschienen, in der der Bau und die Contractionserscheinungen des die Pappushaare tragenden Polsters eingehend beschrieben sind. Nach dem Referate ROTHERT's über diese Arbeit kommt TALIEW für die Mehrzahl der Compositen zu folgendem Ergebniss[2]): „Am oberen Ende des Schnabels befindet sich das hygroskopische Gewebe in Form eines ununterbrochenen Ringes, welcher den sklerotischen

---

1) Bot. Centralbl. 1898, Bd. LXXIII. S. 17 des Sonderabdrucks.

2) Bot. Centralbl. 1895, Bd. LXIII, S. 320ff.

Hohlcylinder unterhalb des umgebogenen Randes von aussen umgiebt . . . . Ein Längsschnitt durch das hygroskopische Gewebe im gequollenen Zustande hat die Form eines mässig gewölbten Kissens; dasselbe besteht aus mehreren Schichten dünnwandiger, ganz inhaltsleerer[1]), ohne Intercellularen an einander schliessender, radial etwas gestreckter Zellen . . . . In Wasser quellen die Membranen, ohne merklich dicker zu werden, sehr stark in der Flächenrichtung. Im trockenen Zustande ist das hygroskopische Gewebe dermassen geschrumpft, dass es im Längsschnitte sichelförmig (mit concaver Aussenfläche) erscheint, und die Zellen desselben sind dermassen zusammengefallen, dass sie kaum zu unterscheiden sind und ihr Lumen fast geschwunden ist.“

„Indem nun der (aus einer oder wenigen Zellschichten bestehende) Gewebering, der die Pappushaare trägt, innen an dem unbeweglichen Rande des festen Schnabels, aussen aber an dem oberen Rande des hygroskopischen Gewebes befestigt ist, wird er, wenn letzteres beim Austrocknen sich contrahirt, in Bewegung versetzt und der Pappus nach aussen und abwärts gezogen.“

Diese Darstellung ist bisher wenig beachtet worden, weil sie in den Rahmen der bekannten Membranschrumpfungs-Mechanismen nicht passte. Erst im Lichte der Cohäsionstheorie wird sie verständlich. Bis auf die hiermit gekennzeichnete abweichende Auffassung kann ich jedoch die Schilderung TALIEW's bestätigen. Man braucht z. B. bei *Taraxacum* bloss einen gröberen Längsschnitt durch das Fusspolster einer ausgereiften, aber zur Zeit noch geschlossenen Pappuskrone herzustellen und ihn unter dem Mikroskop austrocknen zu lassen, um sich zu überzeugen, dass die Ausbreitung der Haare von der Contraction der von TALIEW beschriebenen Partie des Fusspolsters herrührt. Dass diese Bewegung aber nicht auf einem Schrumpfungsmechanismus beruht, lässt sich leicht auf demselben Wege nachweisen, wie es für die Antheren in meiner letzten Mittheilung[2]) geschehen ist. Man beachte Folgendes:

a) Dünne Längsschnitte durch frische Polster bleiben auch nach dem Austrocknen (an der Nadel) kissenartig gewölbt.

b) Auf dünnen Längs- und Querschnitten durch trockene Polster mit ausgebreitetem Haarkranze kann man bei genügender Vergrösserung sehr leicht die ganz ausserordentliche Zerknitterung der betreffenden Zellen constatiren. In der That ist bei ihnen, wie TALIEW sich ausdrückt, „das Lumen fast geschwunden“; aber nicht in Folge der Membranschrumpfung (denn dann müssten die Wände straffer geblieben sein), sondern weil die auf's Aeusserste gefalteten Wandungen kaum noch einen freien Raum zwischen sich übrig lassen. Wie aus der Bemerkung TALIEW's, die Zellen seien „zusammengefallen“, hervorzugehen scheint, hat auch er diese Wandfaltung vermuthlich schon bemerkt.

---

[1]) Genauer: Wasser haltender Collenchymzellen. (ST.)

[2]) Diese Berichte 1899, S. 100

c) Beobachtet man ferner gröbere Schnitte bei der Wasserabgabe unter dem Mikroskop, so sieht man innerhalb der derbwandigen Nachbarzellen des hygroskopischen Gewebes, die dasselbe im Halbrund umgeben, vor und bei der Contraction des Polsters überall Blasen auftreten, aber nicht in dem hygroskopischen Complexe selbst.[1])

Nachdem so der Cohäsionsmechanismus des Polsters festgestellt ist, lässt sich nun an der Hand der bis jetzt vorliegenden Berichte leicht eine kurze Uebersicht der verschiedenen Bewegungseinrichtungen bei dem Pappus der Korbblüthler gewinnen.

Bei den Cynareen werden die Pappushaare nach TALIEW nicht, wie es eben geschildert wurde, passiv in Bewegung versetzt, „sondern sie sind es selber, welche sich activ krümmen, und zwar besonders im basalen Theil.“ Die Ursache dieser Krümmungen ist von mir in der SCHWENDENER-Festschrift (S. 180) und bezüglich der Haarabzweigungen von *Cirsium* schon früher durch ZIMMERMANN[2]) festgestellt worden: Der Cynareen-Pappus besitzt einen eigenen Schrumpfungsmechanismus, der sich in bekannter Weise vermittelst der optischen Reactionen im polarisirten Licht auf die Structur seiner Zellmembranen zurückführen lässt.

Bei den übrigen Compositen hat TALIEW gewöhnlich an den Pappushaaren selbst nur „eine schwache Krümmung“ oder eine „Tendenz ihres basalen Theiles zur Auswärtskrümmung“ beobachtet, deren Ursache „sich mikroskopisch nicht feststellen liess.“ Ueber diese Ursache giebt nunmehr meine Notiz in der SCHWENDENER-Festschrift Auskunft: Es findet sich in solchen Fällen meist auch ein optisch nachweisbarer Structurunterschied der Haarzellenmembranen. Dieser Schrumpfungsmechanismus tritt jedoch bei den meisten Compositen mehr oder weniger zurück, er wird häufig gleichsam rudimentär oder verschwindet ganz. Der grössere Theil oder die ganze Arbeit fällt dem Cohäsionsmechanismus des Polsters zu, das die Haare trägt.[3])

---

[1]) Infolge ihrer weitgehenden Contraction sind die dynamischen Zellen in diesem Falle bei ausgebreitetem Pappus als thatsächlich fast luftleer zu betrachten. Auch bei rascher Entfaltung contrahirter Schnitte in Wasser habe ich daher, bei *Taraxacum* wenigstens, in ihnen keine Blase bemerkt.

[2]) Ber. der Dtsch. Bot. Ges., 1883, Bd. I, S. 538.

[3]) Nicht berücksichtigt sind hier die Tussilagineen, die nach TALIEW eine Sonderstellung einnehmen. TALIEW zählt ausserdem noch Uebergangsformen auf.

Hinsichtlich dieses hygroskopischen Polstergewebes scheint mir nun eine Thatsache noch einer besonderen Betonung werth zu sein. Während nämlich die dynamischen Zellen mit Cohäsionsverkürzung bei den Antheren, den Farn-, Schachtelhalm- und Lebermoossporangien nebst Elateren eine eigenthümliche, ihrer Function angepasste Membransculptur besitzen, unterscheiden sich die Zellen, die ihre Rolle im Träger des Compositenpappus vertreten, in ihrer Ausgestaltung nicht von gewöhnlichen Collenchymzellen. Wenn sie sich bei Wasserzufuhr vielfach dennoch sehr rasch wieder entfalten, so muss die hierzu erforderliche Zugkraft sehr wahrscheinlich von der Elasticität des derben Nachbargewebes geliefert werden, das ja bei der Contraction des dünnwandigen dynamischen Gewebes mit verbogen wird[1]).

2. Bemerkungen über den muthmasslichen Cohäsionsmechanismus wasserspeichernder Gewebe.

Es scheint mir keinem Zweifel unterworfen zu sein, dass die Cohäsionscontraction von Zellen durchaus nicht auf die bisher beschriebenen wenigen Fälle beschränkt, sondern ein weit allgemeineres Vorkommen ist, namentlich, da in plasmahaltige Zellen, besonders wenn sie im Innern des Pflanzenkörpers liegen, noch weniger leicht Luft einzudringen vermag, die die Cohäsion unterbrechen könnte, als in die todten, und die Wasserabgabe eine allmähliche ist. HABERLANDT scheint diese Frage bereits in der „Physiologischen Pflanzenanatomie“ zu berühren, wenn er auf S. 351, II. Aufl. bemerkt, dass in wasserspeichernden Geweben „bei kleineren Schwankungen des Wassergehaltes die Mechanik der Collabescenz eine andere ist, als bei grösserem Wasserverlust“. Nach ihm geht nämlich „die Collabescenz des epidermalen Wassergewebes in den ersten Stadien noch ohne Faltenbildung seitens der radialen Wandungen vor sich . . .“ „Durch plasmolytische Versuche kann man aber mit ziemlicher Genauigkeit bestimmen, bis zu welcher Grenze die Collabescenz des Wassergewebes bloss auf Contraction seiner Radialwände beruht. Die von mir mit Blättern von *Peperomia trichocarpa* angestellten Versuche und Messungen ergaben als übereinstimmendes Resultat eine radiale Verkürzung von nahezu 6 pCt. der Gesammtdicke des Wassergewebes, bei vollständig aufgehobenem Turgor.“ Die Figur 145 auf S. 350 des angeführten Werkes lässt

---

1) Durch einen Cohäsionsmechanismus wird auch das Zurückschlagen der Hüllblätter reifer Compositen-Fruchtstände, sowie die Umgestaltung ihres Blüthenbodens aus der Schalen- in eine Stempelform bewirkt, womit die kugelförmige Ausbreitung sämmtlicher Pappuskronen eines Körbchens verbunden ist. Das dynamische Gewebe ist dem des Schnabelgipfels ähnlich und findet sich unter der Epidermis an der Aussenseite des Fruchtbodens bezw. der Hüllblätterbasis. — In Folge des Mangels an derbwandigem Nachbargewebe beträgt die Amplitude der Rückwärtsbewegung in Wasser hier kaum ein Drittel der Trockenkrümmung.

aber an derselben Pflanze eine Dickenabnahme des Wassergewebes (unter Faltung der Radialwände) von etwa 25 pCt. erkennen.

Dass diese Volumverringerung des Wassergewebes lediglich auf einem Zusammensinken der hinfälligen Wandungen beruhe, scheint HABERLANDT und mit ihm andere Autoren nicht anzunehmen, denn es ist bei ihnen vielfach von einem Schutz die Rede, der diesem und dem Nachbargewebe gegen zu weitgehende Faltungen und Zerrungen durch Anlage von Aussteifungen oder durch Anlehnung an Theile des Skelettsystems zu Theil werde. So äussern sich z. B. GIESENHAGEN[1]) und SCHUMANN[2]) in der SCHWENDENER-Festschrift. Sollten aber die Versteifungsvorrichtungen und die mechanischen Elemente nicht vielleicht ausser statischen Zwecken auch der Aufgabe dienen, nach der Contraction der Wassergewebe die Entfaltung derselben bei erneuter Wasserzufuhr durch ihren elastischen Zug zu beschleunigen, wie wir das am Tragpolster des Compositenpappus so eben wahrscheinlich gefunden haben? — Dass nach SCHUMANN (l. c. S. 217 bis 220) *Phyllocactus* nach starker Transpiration zur Blüthezeit so ausserordentlich lange Zeit braucht, ehe die Pflanze wieder straff wird, rührt vielleicht grossentheils daher, dass ihre Glieder nur in sehr geringem Masse mit mechanischen Versteifungen ausgerüstet sind, die durch ihre Elasticität eine raschere Wasseraufnahme herbeiführen könnten.[3])

3. Zur Theorie des Entfaltungsvorganges wassererfüllter Gewebe nach der Cohäsionscontraction.

In meiner letzten Mittheilung „über elastische Schwellung (Entfaltung) von Geweben etc.“ hat sich (diese Ber., lauf. Jahrg. S. 111) in den Passus, der meine Auffassung über das Zustandekommen dieser Entfaltung zum Ausdruck bringen sollte, ein sinnentstellender Schreibfehler eingeschlichen. Es heisst nämlich dort, dass die treibende Kraft bei der Entfaltung wassergefüllter Antherengewebe der Ueberschuss des Druckes innerhalb des Füllwassers der Zellen über den des Aussenwassers sei. Es soll an jener Stelle selbstverständlich umgekehrt lauten: Die Kraft, welche bei Zufuhr von Wasser dieses in die contrahirten Zellen hineintreibt, ihre Wandfalten ausglättet und sie etwa auf das frühere Mass anschwellen lässt, ist der Ueberschuss des inneren Druckes im Aussenwasser über den, der im Füllwasser der Zellen herrscht“.

---

[1]) Anpassungserscheinungen epiphytischer Farne (vgl. l. c. S. 7, 9, 11, 16, 17).

[2]) Die epiphytischen Kakteen, S. 216—219, S. 229.

[3]) Wenn gegen diese Auseinandersetzungen der principielle Einwand erhoben werden sollte, dass in den bisher beschriebenen Cohäsionsmechanismen immer nur todte Zellen wirksam seien, so sei darauf aufmerksam gemacht, dass die assimilirenden Zellen mancher Laubmoosblätter aller Wahrscheinlichkeit nach ebenfalls mit Cohäsionsmechanismus ausgestattet sind (s. SCHWENDENER-Festschrift, S. 167).

Es war ja dort vorher auseinandergesetzt worden, dass der Zug der adhärirenden Zellmembran auf das Binnenwasser der contrahirten Zellen dieses Wasser dehnen und den in ihm herrschenden Druck sicherlich um einen Betrag von mehreren Atmosphären herabsetzen müsse. Ich möchte an dieser Stelle aber nicht nur das bezeichnete Versehen berichtigen, sondern den betreffenden Satz zugleich in ausführlicherer Weise theoretisch begründen, als mir dies damals möglich war. Da mich nämlich bei der Abfassung jenes Manuscriptes in Bezug auf diese physikalischen Fragen auch die neueste Auflage von MÜLLER-POUILLET's Lehrbuch der Physik (herausg. von PFAUNDLER), selbst in ihrem 1898 erschienenen Bande über die Wärme, gänzlich im Stich liess, und da ferner Anfragen bei specieller geschulten Amtsgenossen erfolglos blieben, so habe ich erst nachträglich aus der Litteratur erfahren, dass die von mir vergleichsweise geäusserte Auffassung, der osmotische Druck möchte gleich der Differenz der Binnendrücke innerhalb der Lösung und des Lösungsmittels sein, eine längst von VAN T'HOFF[1]) begründete und mancherseits acceptirte[2]) Hypothese ist, sowie ausserdem, dass der in dem oben gesperrt gedruckten Satze enthaltene Grundgedanke, soweit er sich auf rein-physikalischem Boden bewegt, nur eine zwingende Forderung der neueren kinetischen Theorie der Flüssigkeiten wiedergiebt.

Aus dem Ergebniss der erwähnten Umfrage, sowie aus dem Stillschweigen des MÜLLER-POUILLET über diese Theorie muss ich schliessen, dass dieselbe trotz des grossen Fortschrittes, den sie darstellt, noch sehr wenig bekannt geworden ist. Daher dürfte eine Beleuchtung unseres botanischen Problems vom Standpunkte dieser Auffassung aus zur Aufklärung desselben förderlich sein. Diese ergiebt sich aber von selbst, wenn wir von dem Ursprung der kinetischen Theorie der Flüssigkeiten ausgehen.

Bekanntlich hat das BOYLE-GAY LUSSAC'sche Gesetz für vollkommene Gase seinen Ausdruck in der Formel

$$pv = RT$$

gefunden, in der p, v und T zusammengehörige Werte der Spannung, des Volums und der absoluten Temperatur bedeuten, und R eine Constante darstellt. Sie ist aber immer nur als Idealgleichung betrachtet worden, weil die Voraussetzung, dass zwischen den Gasmolekülen gar keine Anziehung mehr bestehe, wohl überhaupt nicht zutrifft.

Bei der theoretischen Ableitung der Formel aus der kinetischen Auffassung des Gaszustandes durch CLAUSIUS war aber ferner auch ausser Acht gelassen, dass Moleküle in dem Raum v, den sie wie abgeschossene Flintenkugeln durcheilen sollen, selbst einen gewissen Raum b beherrschen, resp. mit ihren „Wirkungssphären“ ausfüllen. VAN DER WAALS hat zuerst sowohl diese Grösse b, als auch die vorher erwähnte Anziehung a zwischen den Gasmolekülen bei der Aufstellung seiner „Zustandsgleichung“ für Gase berücksichtigt und für sie die Form gefunden[1]):

---

[1]) Zeitschr. für physik. Chemie, Bd. I, S. 481.

[2]) Vgl. z. B. G. JÄGER, Zustandsgleichung der Gase in Beziehung zu den Lösungen, Ber. der Wiener Akad., 1892, Bd. 101, Abth. IIa, S. 554.

$$\left(p + \frac{a}{v^2}\right)(v - b) = RT.$$

Als VAN DER WAALS nun diese Formel auf Körper anwandte, die leicht aus dem flüssigen in den gasförmigen Zustand übergeführt werden können und umgekehrt, stellte sich heraus, dass sie auch für den flüssigen Zustand gültig blieb, obwohl sie aus der kinetischen Auffassung für den gasförmigen abgeleitet ist[2]). Hiernach erscheinen unsere Vorstellungen über die Bewegungsart der Gasmoleküle unmittelbar auf den flüssigen Aggregatzustand übertragbar. Auch in diesem bewegen sich somit die Moleküle geradlinig mit derselben Geschwindigkeit, die ihnen gemäss ihrer Temperatur im Dampfzustande zukommen würde. Sie stossen jedoch sehr viel häufiger an einander, weil sie ausserordentlich viel dichter gedrängt sind, als in Gasform. Dem entsprechend sind ihre „mittleren Wegelängen“ zwischen zwei Stössen überaus kürzer als im Dampfzustande. Da der Druck, den die Oberfläche der Flüssigkeit von innen erfährt, aber nicht bloss von der Geschwindigkeit der Moleküle, sondern auch von der Anzahl der sie treffenden Stösse abhängt, so ist dieser innere Druck bei den Flüssigkeiten, ihrer grösseren Dichte entsprechend, ungemein viel höher als bei den Dämpfen oder Gasen[3]).

Sind nun zu beiden Seiten einer durchlässigen Wand zwei Quanta derselben Flüssigkeit vorhanden, denen verschiedene Dichte zukommt, so werden von Seiten der dichteren Flüssigkeit dieser Differenz entsprechend mehr Moleküle gegen diese Scheidewand anprallen und durch sie hindurchtreten, als von der anderen Seite; genau so, als wenn diese Wand zwei Quanta desselben Gases von verschiedener Spannung trennte. Es muss also von dem Orte grösserer

---

[1]) Over de Continuiteit van den Gas- en Vloeistof-toestand, Leyden 1873, übers. von ROTH, Leipzig 1881, 2. Aufl., 1899, S. 68. — Klare Auskunft hierüber giebt übrigens auch das Lehrbuch der Exp.-Phys. von WÜLLNER, Bd. I, 1895, § 104, 125 u. s. w., sowie Bd. II, 1896, § 17, 106 u. 107.

[2]) l. c. S. 87ff., S. 94—110.

[3]) Nur die starke Anziehung, welche die oberflächlichen Moleküle von den nächstgelegenen erfahren, der LAPLACE'sche „Normaldruck“ also, bewirkt es, dass sich der hohe Binnendruck nach aussen nicht geltend machen (z. B. das umschliessende Gefäss zertrümmern) kann. Dieser „Normaldruck“ hält jenem „kinetischen“ Druck nahezu das Gleichgewicht und gestattet nur den mit grösster Geschwindigkeit anstürmenden Molekülen den Austritt. Von der Zahl dieser letzteren hängt die Dampfspannung der Flüssigkeit ab.

Dichtigkeit durch die Wand so lange Flüssigkeit hinüberdringen, bis die Druckdifferenz ausgeglichen ist, und zwar ohne dass der Luftdruck hierbei eine Rolle spielt. Hiermit ist aber der Grundgedanke meiner Entfaltungshypothese als theoretisch-berechtigt nachgewiesen.[1])

23. P. Magnus: Ueber die bei verwandten Arten auftretenden Modificationen der Charaktere von Uredineen-Gattungen.

Mit Tafel XII.

Eingegangen am 26. Mai 1899.

Bei der Untersuchung der Gattungen und zahlreichen Arten der Uredineen stiessen mir öfter Typen auf, die durch eigenthümliche Modificationen in den Charakteren der Teleutosporen von denen der ihnen nächst verwandten Gattung abweichen. Je nach der Grösse dieser Modification und je nach der Bedeutung, die wir derselben beilegen, werden wir solche aberranten Typen in der ihnen nächst verwandten Gattung belassen oder als neue Gattung davon abtrennen.

Wenn wir als das normale Verhalten der Teleutosporen, den Bau und die Entwickelung derselben, wie sie wenigstens bei uns am häufigsten auftreten, betrachten dürfen, so sind die normalen Teleutosporen mit einer starken und intensiv dunkelbraun gefärbten Membran versehen und keimen erst nach einer längeren, zum grössten Theile in den Winter fallenden Ruheperiode aus. Von diesem normalen Typus giebt es mannigfaltige Abweichungen.

---

[1]) Hierdurch wird der experimentelle Nachweis, dass die Entfaltung der fraglichen Gewebe an den äusseren Luftdruck nicht gebunden ist, selbstverständlich nicht überflüssig. Ich habe mich mit ihm aber noch nicht weiter befasst, weil ich über die zwingendste Anordnung des Versuches noch unschlüssig bin. —

Van t'Hoff's Erklärung des osmotischen Druckes stellt übrigens an die kinetische Flüssigkeitstheorie erheblich stärkere Ansprüche als unser einfaches Problem. Van t'Hoff zieht nämlich zum Vergleiche die Thatsache heran, dass z. B. in eine Thonzelle, die z. Th. Luft, z. Th. Wasserstoff enthält, aus einer Wasserstoffatmosphäre so lange Wasserstoff eindringt, bis der Partialdruck dieses Gases innerhalb der Zelle so gross geworden ist, wie die Spannung der äusseren Wasserstoffatmosphäre. Könnte keine Luft entweichen, so müsste also im Gleichgewichtszustande der Binnendruck in der Zelle den äusseren Druck um den Partialdruck der eingeschlossenen Luft übertreffen. Um dieses Bild auf den osmotischen Druck zu übertragen, hat man sich nur an Stelle des Wasserstoffs das Lösungsmittel, z. B. Wasser, an Stelle der Luft das gelöste Salz zu denken.

So haben gleich nach der Reife auskeimende Teleutosporen z. B. die Gattungen *Coleosporium*, *Gymnosporangium*, die als Sectio *Leptopuccinia* und Sectio *Leptouromyces* bezeichneten Glieder der Gattungen *Puccinia* und *Uromyces*, *Xenodochus Tormentillae* (Fckl.) P. Magn. [= *Phragmidium obtusum* (Str.) Wint.] und viele andere. Diese sofortige Auskeimung der Teleutosporen nach ihrer Bildung entspricht biologischen Anpassungen, d. h. Modificationen ihrer biologischen Entwickelung im Vergleiche zu der häufigsten Art derselben.

Oefter tritt es ein, dass die Membran der Teleutospore nicht stark verdickt wird und wenig gefärbt oder ungefärbt bleibt, was mit sofortiger Auskeimung der ausgebildeten Teleutospore vereinigt sein kann. So verhält sich z. B die von J. SCHROETER unterschiedene Gattung *Melampsorella* zu *Melampsora*. Bei *Melampsorella* werden die einzellig bleibenden und in krustenförmigen Lagern auftretenden Teleutosporen in den Epidermiszellen gebildet, bleiben bleich und dünnwandig und keimen unmittelbar nach ihrer Reife. Im Uebrigen verhält sich *Melampsorella* vollständig wie *Melampsora*, so dass DIETEL (in ENGLER-PRANTL, Natürliche Pflanzenfamilien I, 1**, S. 45) diese abweichenden Arten nicht als von *Melampsora* verschiedene Gattung anerkennt, sondern sie nur als Untergattung gelten lässt, während ich selbst SCHROETER's Aufstellung der Gattung *Melampsorella* als wohl berechtigt anerkennen muss.

Ebenso verhält sich die von mir aufgestellte Gattung *Uredinopsis* (Atti del Congresso botanico di Genova 1892) zu der Gattung *Pucciniastrum* Otth. sens. strict. (= *Phragmopsora* P. Magn.) Während *Pucciniastrum* die mehrzelligen braun gefärbten Teleutosporen in krustenförmigen Lagern intercellular unter der Epidermis bildet, legt *Uredinopsis* farblose mehrzellige Teleutosporen einzeln intercellular an beliebigen Stellen im Blattgewebe an, wozu noch Farblosigkeit der Stylosporen hinzu kommt. Diese farblosen, im Blattgewebe gebildeten Teleutosporen keimen aber erst nach überstandener Winterruhe.

Ebenso verhält sich die von mir im Botanischen Centralblatte Bd. LXXIV, 1898, S. 169, auf *Chrysomyxa albida* J. Kühn kurz begründete Gattung *Kühneola* zur Gattung *Xenodochus* Schlechtdl *Chrysomyxa albida* wurde von ihrem Entdecker JUL. KÜHN auf Grund des Baues der Teleutosporen aus vielen über einander gelegenen Zellen, von denen jede einen Keimporus unter der Scheidewand trägt, zu *Chrysomyxa* gestellt, von der sie sich aber durch den Bau der Uredolager, sowie durch die Farblosigkeit der Teleutosporen unterscheidet. Von F. LUDWIG wurde die Art später in die Gattung *Phragmidium* versetzt, worin ihm DIETEL in der Bearbeitung der Uredinales für ENGLER-PRANTL, Natürliche Pflanzenfamilien, gefolgt ist. Doch weicht sie von der Gattung *Phragmidium* durch die schon erwähnte

Stellung der Keimporen ab, worin sie eben mit *Chrysomyxa* und *Xenodochus* übereinstimmt. Auf Grund der Farblosigkeit der sofort keimenden Teleutosporen habe ich sie als eigene Gattung *Kühneola* von der nächstverwandten Gattung *Xenodochus* getrennt.

Zur Zusammenfassung dieser Beobachtungen bin ich veranlasst worden durch die seit mehreren Jahren vorgenommene Untersuchung der schon durch ihre äussere Erscheinung so auffallenden *Puccinia corticioides* Berk. Sie wurde von BERKELEY in The Journal of the Linnean Society, Botany, Vol. XVI, 1878, S. 52, beschrieben und auf Pl. II, Fig. 7 und 8 abgebildet. Er hatte sie von der Challenger-Expedition auf dem Stamme einer *Arundinaria* (probably) von Kobê, Nippon in Japan, erhalten. Später hat sie P. HENNINGS in Hedwigia, 32. Bd., 1893, S. 61, als *Puccinia Schottmülleri* P. Henn. beschrieben nach einem von OTTO SCHOTTMÜLLER bei Nagasaki in Japan auf den lebenden Halmen einer *Bambusa* Art im April 1861 gesammelten Exemplare. G. MASSEE wies in der Grevillea, Vol. XXII (1893—94), S. 18, darauf hin, dass *Puccinia Schottmülleri* P. Henn. mit *P. corticioides* Berk. identisch ist. Endlich ist noch in SYDOW, Uredineen Nr. 1263, ein von M. SHIRAI auf den Halmen und Scheiden einer *Bambusa* bei Komaba-Tokyo in Japan gesammeltes Exemplar ausgegeben.

Nur die beiden letztgenannten Exemplare aus dem Berliner Botanischen Museum dienten mir zur Untersuchung. Ich will gleich vorweg bemerken, dass ich die von P. HENNINGS beschriebenen und abgebildeten Uredosporen nicht beobachtet habe. Ich fand immer nur Teleutosporen. Diese Art fällt, wie bereits oben gesagt, schon durch ihre Erscheinung sehr auf. Sie tritt in grossen mächtigen Lagern, die bis etwa 10 *cm* lang sind, auf, die nicht, wie bei anderen *Puccinia*-Arten, aus einzelnen getrennten Häufchen bestehen, obwohl BERKELEY letzteres anzunehmen scheint, da er sagt „soris confluentibus . . .“ Diese Lager erscheinen als erhabene gelbbräunliche (armeniacis bei BERKELEY) Krusten, und BERKELEY und HENNINGS haben daher sehr passend seine Erscheinung mit der eines *Corticium* oder *Stereum* verglichen. Die zweizelligen Teleutosporen sitzen auf sehr langen dünnen, hyalinen Stielen. Sie erscheinen einzeln hyalin bis etwas gelblich (HENNINGS nennt sie hyalinoflavescentes), und weichen daher auch durch ihre sehr geringe Färbung von allen anderen *Puccinia*-Arten ab. Aber am meisten weichen sie durch das Auftreten der Keimporen ab. Jede Zelle hat drei Keimporen (s. Fig. 4—7). Diese liegen häufig in jeder Zelle der Scheidewand genähert (s. Fig. 5); häufig liegen in der oberen Zelle zwei dicht über der Scheidewand und der dritte nahe dem Scheitel (s Fig. 6 und 7). Oefter sind die Keimporen von der Scheidewand mehr oder minder auf die Seite gerückt, was mit der schwankenden Insertion des Stieles öfters zusammenhängt. Dieser sitzt nämlich bald unter dem Pole der unteren Zelle (s. Fig. 5 und 7), bald sitzt er seitlich an der Wand der unteren Zelle (s. Fig. 4 und 6). Wenn ich sage, dass jede Zelle drei Keimporen hat, so muss ich bekennen, dass ich oft nicht alle drei erkennen konnte. Ich wage aber nicht zu behaupten, dass Sporen auftreten, wo eine oder beide Zellen nur 1 oder 2 Keimporen hatten, weil sich bei diesem Objecte nur zu leicht die Keimporen wegen der hellen hyalinen Färbung der Sporenmembran der Beobachtung entziehen. Hingegen sah ich einmal deutlich in einer Zelle 4 Keimporen in zwei sich kreuzenden Paaren gestellt. Wegen der nur ganz schwachen Färbung der Teleutosporen, wegen der Keimporen und wegen des Auftretens der langgestielten Teleutosporen in grossen, ausgedehnten, krustenförmigen Lagern muss ich diese Art als Typus einer von *Puccinia* verschiedenen Gattung betrachten, die ich wegen ihres *Stereum*-artigen Wuchses *Stereostratum* nenne. Von dieser Gattung ist bisher nur die einzige Art *Stereostratum corticioides* (Berk.) P. Magn. bekannt, die, wie es scheint, bisher nur in Japan auf Bambuseen beobachtet worden ist.

Der Charakter der Gattung ist daher: Lager fast lederig, krustenartig, $^1/_2$—1 *mm* hoch, bis 10 *cm* lang, gelblich bis gelbbräunlich. Teleutosporen zweizellig, hyalin bis ganz schwach gelblich, in jeder Zelle drei Keimporen in verschiedener Lage, doch meistens nahe der Scheidewand.

Dies möchte vielleicht den Gattungscharakteren entsprechen, während die anderen noch zu erwähnenden Eigenschaften, wie z. B. die langen Stiele, dem Artcharakter entsprechen könnten.

Durch ihre strenge Zweizelligkeit mit schärfster Absetzung vom Stiele erscheint die Gattung als eine modificirte *Puccinia*, für welche Gattung sie bisher immer angesprochen ist, und sie möchte sich auch, nach der Wirthspflanze zu schliessen, phylogenetisch von *Puccinia* ableiten. In ihrer Organisation (aber kaum in ihrer realen Abstammung) erscheint sie der Gattung *Gymnosporangium* verwandt, von der sie sich durch die hyaline Färbung der Teleutosporen, sowie durch die Bildung des Lagers unterscheidet, da die Stiele der Teleutosporen hier stets getrennt von einander bleiben (s. Fig. 1—3 und vergleiche damit Fig. 14).

Was die Entwickelung der Art anbetrifft, so weit ich sie verfolgen konnte, so werden die Lager unter der dritten Zellschicht von aussen angelegt, und die drei äusseren sklerenchymatisch ausgebildeten Zelllagen werden durch das Lager abgesprengt (s. Fig. 2). Oft werden in demselben einzelne Zellen aus der vierten sklerenchymatischen Zellschicht eingeschlossen (s. Fig. 1 und 2). Dicht neben einander, senkrecht zur Oberfläche, treten die Stiele unter der durch sie abgesprengten Decke hervor. Die Stiele der Teleutosporen sind ausserordentlich lang, nach HENNINGS l. c. bis 250 μ lang, während sie nur $2-2^1/_2$ μ dick sind. Aber an der Basis sind die Stiele etwas angeschwollen, mit weiterem Lumen, und dünner, nicht gallertig-lichtbrechender Membran, während über dieser Basis die Stiele weit dünner, mit sehr feinem Lumen und gallertig-lichtbrechender Membran versehen sind (s. Fig. 3). Diese stärkeren Basaltheile der Stiele bilden zusammen eine feste, ziemlich hohe, gelbliche Basis des Lagers, von der die langen feinen Stiele mit den Teleutosporen in mannigfachen Windungen abgehen. Die Wand der Teleutospore ist ziemlich stark und besteht aus zwei deutlichen Schichten, von denen die innere, dünnere das Lumen jeder Zelle unmittelbar umgiebt.

Andere eigenthümliche Modificationen zeigen Glieder der Gattungen *Phragmidium* und *Gymnosporangium*. Die von KÖRNICKE in der Hedwigia, 16. Bd., 1877, S. 22, aufgestellte Gattung *Hamaspora* wird von DIETEL in den Natürlichen Pflanzenfamilien nicht anerkannt, worin ich ihm beistimme. Die eine der beiden Arten, auf die KÖRNICKE seine Gattung *Hamaspora* begründete, gehört ihrer Verwandtschaft nach in die Gattung *Phragmidium*, die andere in die Gattung *Gymnosporangium*.

Phragmidium longissimum Thm. auf *Rubus rigidus* Sm. aus Süd-Afrika, weicht auf den ersten Blick durch die hohen Glieder seiner Teleutosporen von allen Phragmidien ab (s. Fig. 8–11), wie dies KÖRNICKE l. c. scharf hervorhebt. Die Membran ist dünn, die Sporen sind hell gefärbt und keimen unmittelbar nach ihrer Reife. Besonders interessirte mich die von *Phragmidium* recht abweichende mannigfaltige Vertheilung der Keimporen. In der einzelnen Zelle ist entweder nur ein Keimporus, der oft dicht unter der Scheidewand liegt (s. Fig. 9 und 10 die unterste Zelle), oder seitlich, so z. B. immer an der Endzelle (s. Fig. 8, 9 und 10), gelegen ist. Oder die Zelle trägt zwei Keimporen (s. Fig. 8 und 10) oder deren drei (s. Fig. 11, Endzelle). Die Sporen keimen gleich nach ihrer Reife, wie schon KÖRNICKE l. c. beschrieben hat. Das Promycel ist stets von vier kurzen und dicken Zellen gebildet (wobei die mit der Teleutosporenzelle zusammenhängende Basalzelle des Promycels als Zelle mit gerechnet ist), ist eingekrümmt und treibt nur auf der convexen Aussenseite die die Sporidien abschnürenden Sterigmen (s. Fig. 10). Das Promycel ist daher streng dorsiventral, und mir ist nicht bekannt, dass ein solches Promycel bisher beobachtet oder beschrieben worden wäre. Im Uebrigen verhält sich diese Uredinee genau wie ein echtes *Phragmidium*. Ihre goldgelben Uredosporen sind genau so gebaut. Uredosporen und Teleutosporen sind von keulenförmigen Paraphysen begleitet, die nur in Uebereinstimmung mit der dünneren Wandung der Teleutosporen ebenfalls etwas dünnwandiger sind, als sie bei den anderen Phragmidien zu sein pflegen. Die Stiele sind nicht mit einander verschmolzen, sondern jeder Stiel bleibt vom andern getrennt. Diese Art lässt sich recht deutlich als ein in ihren Teleutosporen modificirtes *Phragmidium* erkennen, bei denen die Länge der Glieder, die abweichende und schwankende Zahl und Stellung der Keimporen, die helle Färbung, die Dünne der Membran und die sofortige Keimung in innigem Zusammenhange stehen.

Aehnlich ist es bei *Gymnosporangium Ellisii* (Berk.) Farl. Seine Teleutosporen weichen ebenfalls durch die beträchtliche Länge ihrer Glieder und deren häufig gesteigerte Anzahl von den meisten Arten der Gattung ab. Auch die Keimporen schwanken in Zahl und Stellung. Häufig ist nur ein Keimporus in der Zelle (s. Fig. 13), zuweilen deren zwei (s. Fig. 12 und 13), die in ihrer Stellung variiren, zuweilen deren drei an der Gipfelzelle (s. Fig. 14 und 15). Gewöhnlich liegen die Keimporen an der Scheidewand (s. Fig. 15 und 14), wie das bei *Gymnosporangium* die Norm ist; an der Gipfelzelle kommt dann oft ein am Scheitel gelegener Keimporus hinzu, der aber auch oft fehlen kann (s. Fig. 14). Ferner können die Keimporen einer Zelle oft an den beiden Scheidewänden liegen, d. h. einer an jeder (s. Fig. 14); endlich können sie auch mehr oder minder an die Seite rücken (s. Fig. 12 und 14). Bei dieser Art erscheinen daher die Teleutosporen nur wenig modificirt. Die anderen Eigenthümlichkeiten dieser Art, wie die derbwandigen Teleutosporen oder die häufig auftretenden Ausbuchtungen einzelner Zellen der Teleutosporen, will ich hier nicht besprechen.

Noch eine andere Modification, bei der man auch das ursächliche Moment als Anpassung leichter versteht, will ich kurz berühren. Bei der alten Sammelart *Puccinia Rubigo vera* (DC.) bleiben bekanntlich die kleinen Teleutosporenlager von der Epidermis bedeckt und werden erst durch deren Zerfall oder Verwesung frei. Bei der ihr nahe stehenden auf *Hordeum murinum* auftretenden *Puccinia Hordeï* Fckl. sieht man häufig an der Peripherie der kleinen Teleutosporenlager einzellige (*Uromyces*-artige) Teleutosporen auftreten, und ist das Auftreten dieser einzelligen Teleutosporen offenbar durch den an der Peripherie des Lagers am stärksten wirkenden Druck der nicht gesprengten Epidermis bedingt oder, besser gesagt, entspricht einer Anpassung an diesen Druck. Weit häufiger ist dann das Auftreten einzelliger Teleutosporen bei der auf *Hordeum vulgare* und anderen Gerstenarten auftreten *Puccinia simplex* (Körn)., bei der nur meist in der Mitte des Lagers noch zweizellige Teleutosporen aufzutreten pflegen. Und bei dem ebenfalls diesem Artenkreise nahe verwandten *Uromyces Dactylidis* Otth. und einigen nahe stehenden, Gras bewohnenden *Uromyces*-Arten werden nur noch einzellige Teleutosporen gebildet.

In dieser Skizze habe ich versucht, einige Wege zu zeigen, in denen tiefer gehende morphologische Abweichungen bei den Uredineen auftreten. Ich habe auch bei einzelnen versucht anzudeuten, wie diese morphologischen Veränderungen mit Veränderungen ihrer biologischen Entwickelung zusammenhängen. Noch interessantere Beziehungen erwarte ich von dem kaum in Angriff genommenen Studium der tropischen Formen, und umgekehrt werden nur solche Studien zum besseren Verständnisse der bei den tropischen Uredineen auftretenden Erscheinungen führen.

Die beigegebenen Figuren hat Herr Dr. PAUL RÖSELER bei mir nach der Natur gezeichnet.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1—7. *Stereostratum corticioides* (Berk.) P. Magn. von Komaba-Tokyo in Japan.

Fig. 1 und 2. Querschnitte des Lagers. Vergr. 420.

„ 3. Theil der aus den angeschwollenen Basaltheilen der Stiele gebildeten Basalschicht des Lagers. Vergr. 765.

„ 4—7. Einzelne Teleutosporen. Vergr. 765.

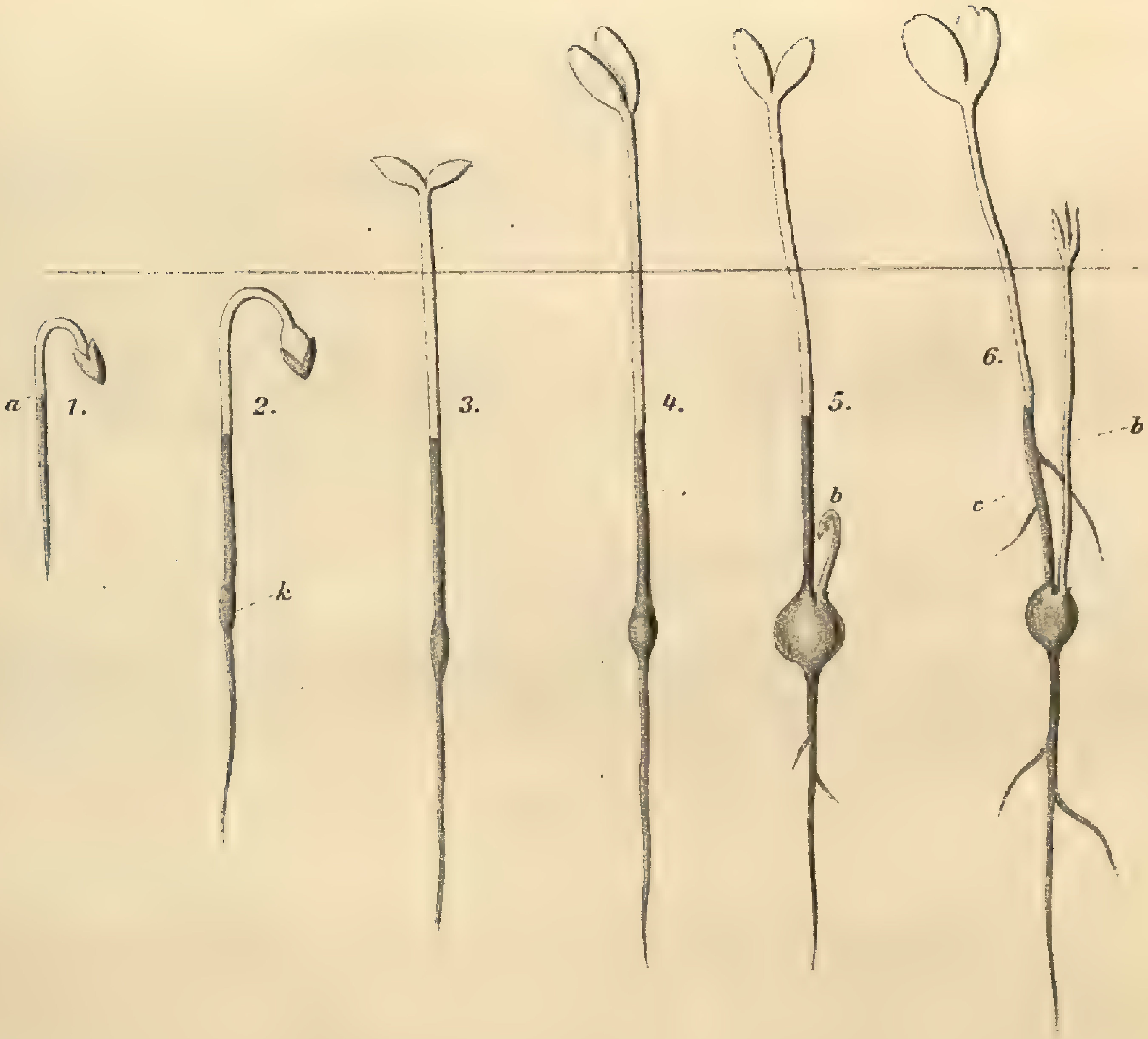
„ 8—11. Die oberen Theile einzelner Teleutosporen von *Phragmidium longissimum* Thm. auf *Rubus rigidus* Sm. aus Somerset-East. In Fig. 9 und 10 sind die Teleutosporen gekeimt. Vergr. 765.

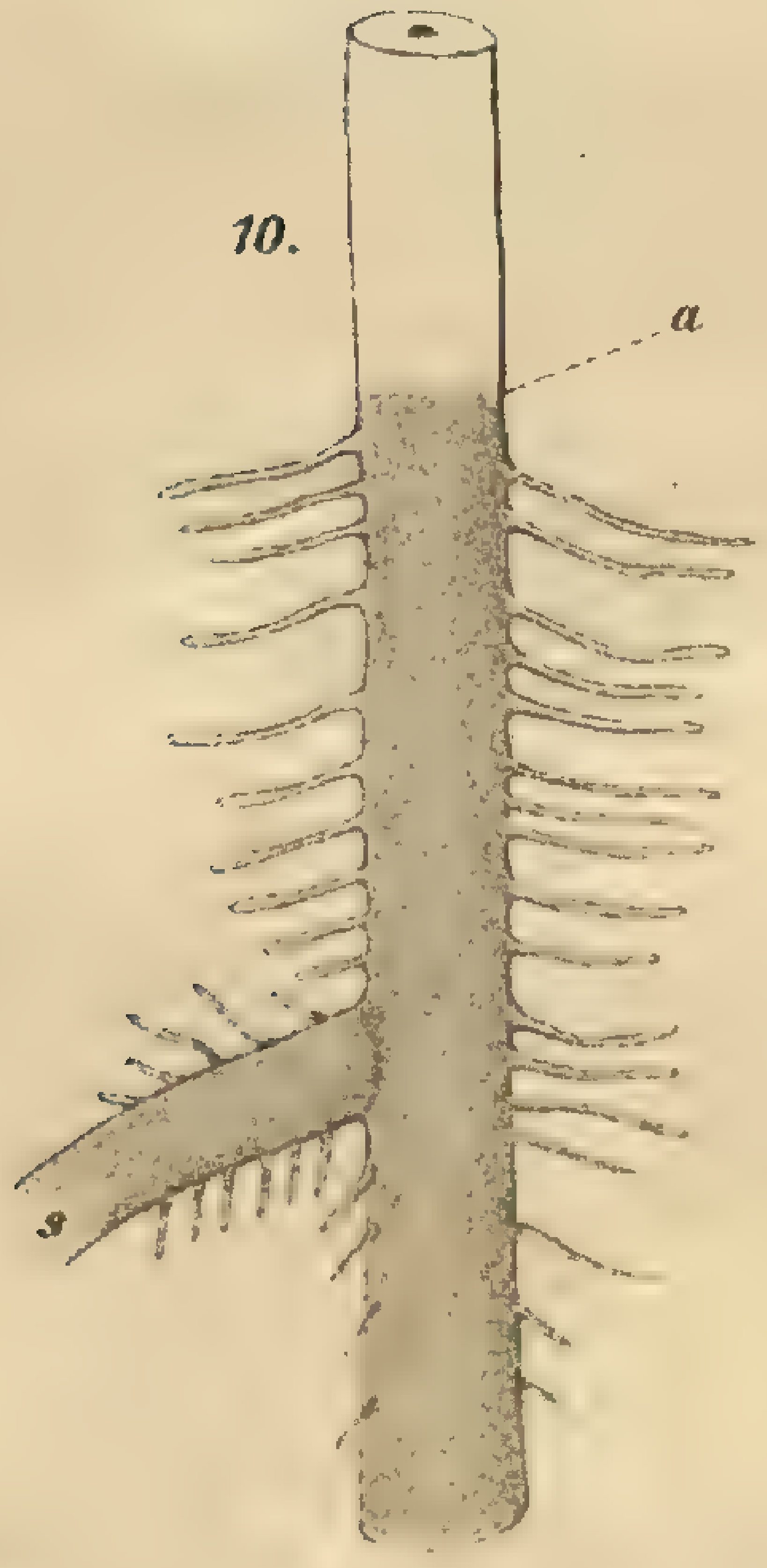
Fig. 12—15. *Gymnosporangium Ellisii* (Berk.) Farl. auf *Cupressus thujoides* von Newton, Mass.

Fig. 12 und 13. Obere Theile einzelner Teleutosporen mit derberer Wandung. Vergrösserung 420.

„ 14. Längsachse eines Theiles des Lagers. Vergr. 420.

„ 15. Oberer Theil einer Teleutospore mit völlig aufgequollener Wandung. Die Tüpfel erscheinen als Aussackungen. Vergr. 765.


a
1.
2.
k
3.
4.
5.
b
6.
b
c

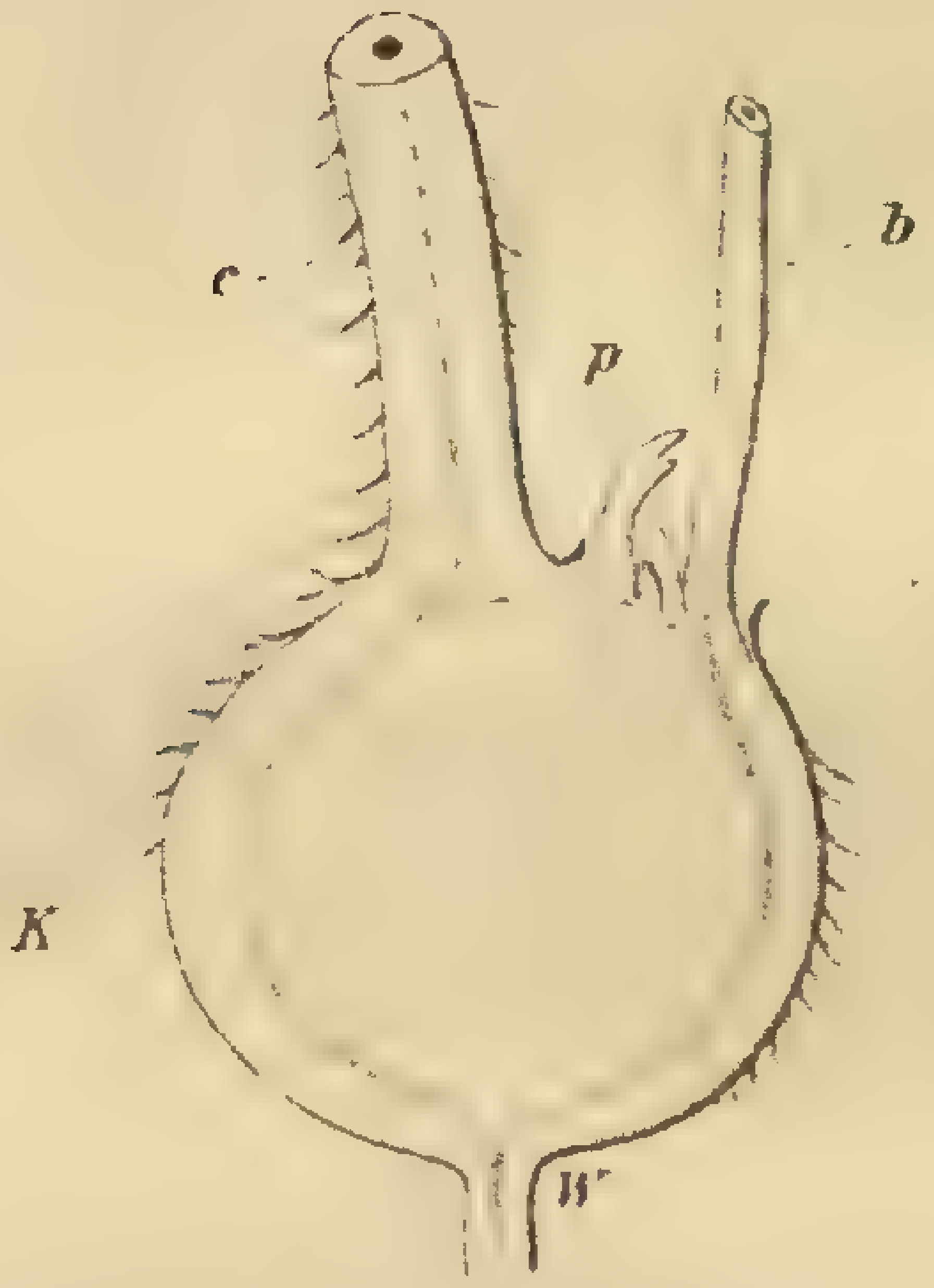


7.

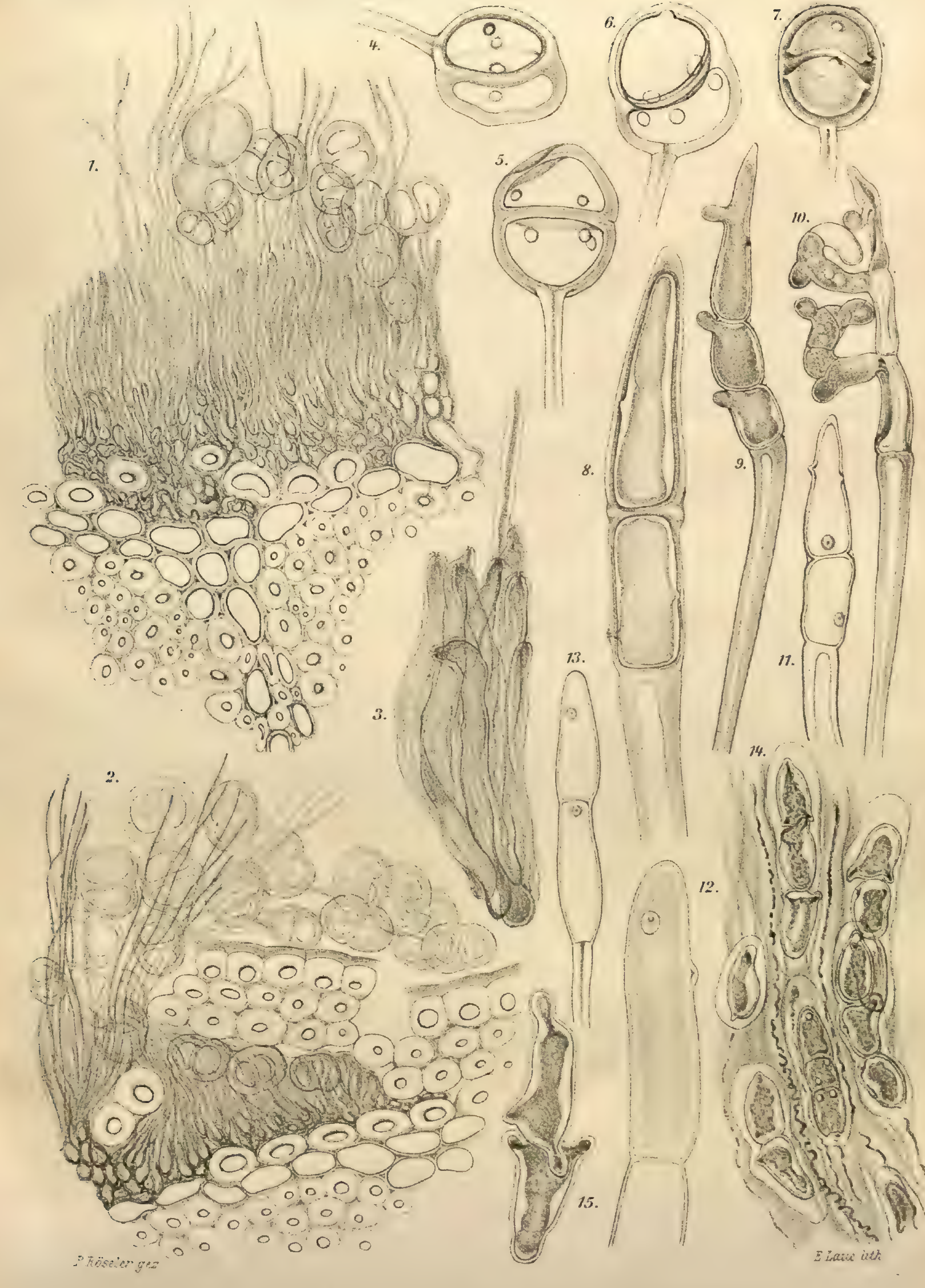
8.

9.

11.



F. Hildebrand gez. [illegible]


1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.

P. Röseler gez.

E. Laue lith.

Es wird gebeten, alle wissenschaftlichen Zusendungen **mit genauer Angabe der Adresse des Absenders** an den Vorsitzenden der wissenschaftlichen Sitzungen in Berlin für das Jahr 1899, Herrn Prof. Dr. **L. Kny**, Wilmersdorf bei Berlin, Kaiser-Allee 92/93, zu richten.

Die wissenschaftlichen Sitzungen finden mit Ausnahme der Monate August und September am letzten Freitag jeden Monats Abends 7 Uhr statt.

☞ Sämmtliche Mittheilungen für die Berichte müssen spätestens **acht Tage vor der Sitzung,** für welche sie bestimmt sind, dem Vorsitzenden **vollständig druckreif** im Manuscript — **die Tafeln genau im Format** (12/18 *cm*) — eingereicht werden. **Die Mittheilungen sollen der Regel nach den Umfang von 8 Druckseiten nicht überschreiten.** (Reglement § 19.) Die Aufnahme von Mittheilungen, welche in nicht correctem Deutsch abgefasst sind, muss wegen der daraus entstehenden Unzuträglichkeiten beanstandet werden. Die Beanstandung betrifft auch Arbeiten, welche Diagnosen in nicht correctem Latein enthalten. Es wird gebeten, im Manuscript nur eine Seite zu beschreiben und am Kopfe desselben die Anzahl der gewünschten Sonderabdrücke anzugeben.

Die Verantwortlichkeit für ihre Mittheilungen tragen die Verfasser selbst.

Alle auf die Redaction der Berichte bezüglichen Schriftstücke, Correcturen etc. sind zu senden an Herrn Prof. Dr. C. Müller, Charlottenburg, Kaiser Friedrichstr. 35, II. Ein directer Verkehr zwischen den Autoren und der Druckerei findet nicht statt.

Vorstand und Commissionen der Gesellschaft für das Jahr 1899.

Für die General-Versammlung: Schwendener, Präsident; Haberlandt, Stellvertreter.

Für die wissenschaftlichen Sitzungen in Berlin: Kny, Vorsitzender; Engler, erster Stellvertreter; Wittmack, zweiter Stellvertreter; Frank, erster Schriftführer; Köhne, zweiter Schriftführer; Urban, dritter Schriftführer.

Schatzmeister: O. Müller.

Redactions-Commission: Engler, Frank, Köhne, Urban, Ascherson, Magnus, Reinhardt.

Commission für die Flora von Deutschland: Freyn, Graebner, Haussknecht, Luerssen, Schube.

Geschäftsführender Secretär: C. Müller.

Alle Geldsendungen, sowie die auf das Bezahlen der Jahresbeiträge bezüglichen Schriftstücke, werden franco an den Schatzmeister, Herrn Dr. O. Müller, Berlin W., Köthenerstr. 44 pt., erbeten. Der Beitrag beträgt **für ordentliche berliner Mitglieder Mk. 20, für auswärtige ordentliche Mk. 15, für alle ausserordentlichen Mitglieder Mk. 10.** Alle event. Reclamationen, die Versendung der Berichte und Sonderabdrücke betr., sind **innerhalb sechs Monate nach Abschluss des betreffenden Bandes** direct an die Verlagshandlung, Gebr. Borntraeger, Berlin SW. 46, Schönebergerstr. 17a, zu adressiren. Adressenänderungen sowie alle das Mitgliederverzeichniss betreffenden Berichtigungen oder sonstige geschäftliche Mittheilungen bittet man an Herrn Prof. Dr. C. Müller, Charlottenburg, Kaiser Friedrichstr. 35, II. zu senden.

Sonderabdrücke aus unseren Berichten

unterliegen folgenden Bestimmungen:

1. Jeder Autor erhält **50 Sonderabdrücke mit Umschlag brochirt kostenfrei** geliefert.
2. Für Mehrabzüge wird, sofern die Bestellung der Ueberzahl vor der letzten Correctur erfolgt, die Berechnung nach folgendem Tarif durchgeführt:

1.	für jeden verwandten Bogen Papier zum Text	2 Pfennige
2.	für jede schwarze Tafel einfachen Formates	5 „
3.	bei mehrfarbigen Tafeln für jede Farbe pro Tafel mehr	3 „
4.	bei Doppeltafeln pro Tafel mehr	2 „
5.	Buchbinderlohn für jeden Abdruck	1,35 „
6.	für jeden Umschlag	1,5 „
7.	für einen besonderen Titel auf dem Umschlage, falls ein solcher gewünscht wird	3 Mark.

Pfennige, welche durch 5 nicht theilbar sind, werden nach oben auf 5 abgerundet.

Farbstoffe, Reagentien

für Mikroskopie und Bakteriologie

gewissenhaft nach Angabe der Autoren.

Dr. G. Grübler & Co., Leipzig.

Centralstelle für mikr.-chem. Bedarf.

Preislisten gratis und franco.

Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin SW. 46, Schönebergerstr. 17a.

Deutscher Botaniker-Kalender für 1899

herausgegeben
von
P. Sydow.

In Leinwand geb. 3 Mk.

Gegen postfreie Einsendung des Betrages erfolgt die Zusendung postfrei.

Emil Laue

Prinzenstrasse 101. * BERLIN S. * Prinzenstrasse 101.

Lithographische Anstalt

für

naturwissenschaftliche, speciell

botanische und medicinische Arbeiten.

Druck von Gebr. Unger in Berlin, Bernburger Str. 30.

BAND XVII. JAHRGANG 1899. HEFT 6.

BERICHTE

DER

DEUTSCHEN
BOTANISCHEN GESELLSCHAFT.

GEGRÜNDET AM 17. SEPTEMBER 1882.

SIEBENZEHNTER JAHRGANG.

HEFT 6.

MIT TAFEL XIII—XVIII.

AUSGEGEBEN AM 26. JULI 1899.

BERLIN
GEBRÜDER BORNTRÆGER
1899.

Inhaltsangabe zu Heft 6.

Seite
Sitzung vom 30. Juni 1899 185

Mittheilungen:

24. P. Sorauer: Zur Monilia-Krankheit 186
25. J. Baranetzky: Ein neuer Registrirapparat. (Mit Tafel XIII) 190
26. A. Weberbauer: Ueber Bildungsabweichungen in den Blüthenständen einer Eiche. (Mit Tafel XIV) 194
27. Wl. Belajeff: Ueber die Centrosome in den spermatogenen Zellen. (Mit Tafel XV) 199
28. H. C. Schellenberg: Ueber die Sklerotienkrankheit der Quitte. (Mit Tafel XVI) 205
29. F. Schütt: Ein neues Mittel der Coloniebildung bei Diatomeen und seine systematische Bedeutung 215
30. F. Heydrich: Einige neue Melobesien des Mittelmeeres. (Mit Tafel XVII) 221
31. Hans Molisch: Ueber das Vorkommen von Indican im Chlorophyllkorn der Indicanpflanzen. (Mit Tafel XVIII) . 228

Nächste Sitzung der Gesellschaft in Berlin:

Freitag, den 28. Juli 1899,

Abends 7 Uhr,

im Hörsaale des botan. Museums im kgl. botan. Garten

Grunewald-Strasse 6/7.

Sitzung vom 30. Juni 1899.

Vorsitzender: Herr L. KNY.

Als ordentliche Mitglieder sind vorgeschlagen die Herren:

Burtt, Dr. **A. H.,** zweiter Assistent am botanischen Institut des Owens College in **Manchester** (durch F. E. WEISS und O. V. DARBISHIRE),

Wächter, Dr. **Wilhelm,** in **München** (durch K. GOEBEL und K. GIESENHAGEN).

Zu ordentlichen Mitgliedern sind proclamirt die Herren:

Magnus, Werner, stud. phil. in **Berlin,**
Marshall-Ward, H., Professor in **Cambridge** (England),
Pammel, L. H. M., Professor in **Ames,** Iowa, U. S. A.,
Jahn, Dr. **Eduard,** in **Berlin.**

Herr P. MAGNUS legte der Versammlung zur Kenntnissnahme vor: W. KRIEGER, Schädliche Pilze unserer Culturgewächse, Fasc II. Auch in diesem Fascikel sind viele interessante Arten angegeben, so die erst neuerdings unterschiedenen Roste der Getreide-Arten, einige durch *Venturia*- und *Gnomonia*-Arten verursachte Krankheiten der Obstbäume, einige holzverderbende Pilze u. s. w. Die Arten werden in verschiedenen Entwickelungsstadien ausgegeben; in jeder Nummer ist das angegebene Entwickelungsstadium kurz und präcis beschrieben und das beste Mittel zur Bekämpfung der Krankheit kurz angegeben.

Einladung
zur
Generalversammlung
der
Deutschen Botanischen Gesellschaft.

Die Mitglieder der Gesellschaft werden hierdurch zur Theilnahme an der auf

Dienstag den 19. September, 10 Uhr Vormittags, in München

im Sitzungsraume der Abtheilung Botanik der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Aerzte festgesetzten Generalversammlung eingeladen. Ausser der durch § 15 des Reglements vorgeschriebenen Geschäftsordnung steht der bereits im Vorjahre in Düsseldorf zur Berathung gestellte Antrag auf der Tagesordnung. Der Antrag lautet:

„Der Vorstand der Gesellschaft unterbreitet der einberufenen Generalversammlung den Vorschlag, zunächst versuchsweise, und zwar für das Jahr 1900, die Generalversammlung von der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte loszutrennen."

Ausserdem wird die Generalversammlung über die Wahl zweier correspondirenden Mitglieder zu entscheiden haben.

Berlin, im Juli 1899.

S. SCHWENDENER,
z. Z. Präsident.

Mittheilungen.

24. P. Sorauer: Zur Monilia-Krankheit.

Eingegangen am 7. Juni 1899.

Die in letzterer Zeit in den Berichten der Deutschen Botanischen Gesellschaft entstandene Discussion über die *Monilia*-Krankheit bildet die Veranlassung, auf einige ältere Beobachtungen hinzuweisen. Ich möchte dabei die beiden Krankheitsformen, nämlich die Mumification der Früchte und das Absterben der Zweige getrennt behandeln.

Nach WORONIN[1]) wird die in den letzten Jahren wiederum stark aufgetretene Zweigkrankheit von *Monilia cinerea* Bon. veranlasst, während *M. fructigena* Pers. der wesentlichste Krankheitserreger der Früchte bei Steinobst und namentlich bei Kernobst ist. Auch VON THÜMEN hält die beiden Arten scharf aus einander und beschreibt die erstgenannte Art[2]) als sehr gefährlichen Feind der Kirschenfrüchte, wobei er erwähnt, dass die in RABENHORST's Fungi europaei Nr. 274 herausgegebene *Monilia* auf Apfelschalen fälschlich als *M. cinerea* bezeichnet worden und nichts weiter ist als das gemeine *Oidium fructigenum* Lk. Speciell behandelt wird *M. fructigena* Pers. von ihm[3]) unter dem Namen *Oidium fructigenum* Kze. et Schm. Nach Hinweis auf die ungemein reiche ältere Litteratur bis zu An-

---

1) Bot. Centralbl. 1898, Nr. 44/45.
2) Fungi pomicoli 1879, S. 36.
3) a. a. O. S. 22.

fang dieses Jahrhunderts zurück kommt VON THÜMEN zu dem Schluss, dass dieser von ihm auf Früchten vom Apfel, Birne, Quitte, Pfirsich, Aprikose, Mispel und Cornelkirsche angegebene Pilz überall vorhanden ist. „Unbedingt kann man diesen Pilz als den verbreitetsten und wohl auch als den schädlichsten und verderblichsten aller auf Obst vorkommenden Arten bezeichnen.“

Auch die periodische Wiederkehr reicher Ausbreitung des Pilzes wird bereits erwähnt, indem von „*Oidium*-reichen“ Jahren gesprochen wird. „Die Witterungs- und Temperaturverhältnisse scheinen einen grossen Einfluss auf das mehr oder minder häufige Auftreten zu haben . . . .[1])“. Bei dieser Gelegenheit wird zum ersten Male der Erscheinung gedacht, dass ein Theil der Früchte am Baume hängen bleibt und nicht fault, was auf „den antiseptischen Einfluss des Pilzes“ hinweist.

Theilweis sind diese Angaben schon von WEHMER[2]) hervorgehoben und durch Hinweise auf die in Amerika seit langer Zeit beobachteten grossen Schädigungen und auf die von deutschen Forschern neuerdings ausgeführten Culturversuche ergänzt worden.

Betreffs der zweiten Krankheitsform, nämlich des Absterbens der Blüthen und Zweige, giebt WEHMER (S. 302) eine Anzahl Erscheinungen an, welche gegen die anderweitig geäusserte Ansicht sprechen, dass zur Infection vom Pilz stets der Weg durch die Narbe gewählt werden müsse. Von den Kirschen hat WORONIN (a. a. O.) angegeben, dass die Ansteckung stets im Frühjahr zur Blüthezeit und zwar nur durch die Narben stattfindet, doch BEHRENS[3]) hat bei Sauerkirschen und ich bei anderen Obstbäumen die Zweigdürre durch künstliche Infection der Frucht hervorgerufen. WEHMER berührt auch den Punkt etwa vorhandener, die Pilzausbreitung begünstigender Umstände, indem er die Vermuthung äussert, dass der Pilz möglicher Weise seine Vegetation auf „absterbenden, nassen Theilen“ beginnen dürfte. Bei Besprechung der Erscheinung (S. 304), dass nur eine beschränkte Zahl von Blüthenzweigen desselben Baumes gewöhnlich leidet und manchmal nur eine Baumseite erkrankt, frägt Verfasser, ob zum Gelingen der Infection etwa noch ein „inneres Moment“ hinzukommt.

In Bezug auf die vielgehegte Meinung, dass die Krankheit sich erst seit einigen Jahren entwickelt hat, sagt WEHMER, dass sich ein Beweis wohl kaum führen lasse, „wenigstens lässt sich die gegentheilige Ansicht besser stützen.“

Eine solche Stütze dürfte nun der folgende Fall bilden. Im

---

[1]) Wiener landwirthsch. Wochenblatt. 1875, S. 484.

[2]) Berichte der Deutschen bot. Ges. 1898, Heft 9, S. 299.

[3]) Centralbl. für Bakteriologie etc. 1898, S. 519.

Jahre 1891 veröffentlichte ich eine Notiz[1]) über eine in Holstein an Schattenmorellen aufgetretene Krankheit durch *Monilia fructigena*, über deren bösartigen Charakter die „Itzehoer Nachrichten“ vom 9. Juli 1891 aus der Feder des Herrn VON DRATHEN damals Näheres gebracht haben. Die Krankheit war dieselbe wie die jetzt so viel genannte. Der Pilz war schon längere Zeit vorher in so starker Entwickelung, dass ich mich vielfach mit ihm beschäftigen musste, und dabei fand ich auch die Krankheitsform, die WEHMER in seiner oben erwähnten Arbeit unter Fig. 13 abbildet. Ich wählte für dieses neue Krankheitsbild den jetzt eingebürgerten Namen „Schwarzfäule[2])“ und gab eine colorirte Abbildung später in meinem Atlas[3]). Es wurde bei der Beschreibung auch des Falles gedacht, in welchem die mumificirten Früchte äusserlich ohne jegliche Pilzvegetation mit ganz glatter, schwarzer Schale auftreten. Frühere Beobachtungen hatten mich bereits den ersten Fall von Zweigerkrankung bei Kernobst auffinden und auch den Infectionsweg erkennen lassen, was aus folgender Notiz (a. a. O.) hervorgeht: „Bei weichholzigen, üppigen Apfelsorten ist ferner beobachtet worden, dass der Pilz durch den Fruchtstiel abwärts in das Holz wachsen und die Zweigspitzen zum Absterben bringen kann.“ Durch Impfversuche war auch gefunden worden, dass die *Monilia* ausser auf den damals bekannten Nährpflanzen noch auf den Früchten von Wein, Kürbis und Haselnuss auftreten kann. Letztere Erkrankung findet sich abgebildet und beschrieben in Heft 4 des Atlas der Pflanzenkunde, Taf. XXVII.

Ich glaubte, diese Fälle hier anführen zu müssen, um zu zeigen, dass ich reine *Monilia*-Erkrankung von Zweigen sicherlich kenne, da ich sie zuerst beschrieben. Das weitverbreitete Auftreten dieser Erscheinung fand ich ausser in dem oben erwähnten Fall in Holstein um dieselbe Zeit auch noch mehrfach in Schlesien und namentlich im Jahre 1890 bei einer Kirsch-Allee von 2 *km* Länge. Trotzdem behaupte ich — und darin stehe ich mit WEHMER in Widerspruch —, dass es auch eine Frosterkrankung giebt, wie z. B. in diesem Jahre bei Kirschen, bei der die *Monilia* eine secundäre Ansiedlung ist. Dadurch erklären sich auch die von WEHMER (S. 303) angeführten Fälle, bei denen ihm in den erkrankten Zweigen der Pilznachweis nicht gelungen ist. Die Kirschen sind ungemein frostempfindlich, und sehr geringe Kältegrade schwärzen bereits die Narben. Bei Versuchen, die noch nicht veröffentlicht sind, fand ich, dass die im Allgemeinen frosthärter als die Sauerkirsche bei ungünstigem Standort sich erweisende Süsskirsche bei – 3,5° C. an ihren jungen, noch krautartigen Trieben derart geschädigt wurde, dass die älteren Blätter derselben sich bräunten und abstarben. Bei – 7° C. trat schon Zerklüftung im

---

[1]) Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten. 1891, S. 183.

[2]) Schäden der einheimischen Culturpflanzen. Berlin, P. PAREY, 1888, S. 235.

[3]) Atlas der Pflanzenkrankheiten. Heft 6, Taf. XLVI, Berlin, P. PAREY.

Achsenkörper und später gänzliches Absterben desselben ein, wobei sich der angenehme Weichselrohr-Geruch sehr stark entwickelte. Es werden also bei den neueren Beschreibungen von Zweigerkrankungen sicherlich Frostbeschädigungen mit reinen *Monilia*-Fällen zusammengeworfen sein, zumal die Sauerkirsche häufig an Standorten angepflanzt sich findet, die für sie nicht günstig sind. So beobachtete ich einen Fall, wo Sauerkirschen an einer Landstrasse in hügeligem Terrain angepflanzt und in den Thalbuchtungen erkrankt durch *Monilia*, auf den windumwehten trockenen Hügelköpfen aber vollkommen gesund waren.

Betreffs der Neuheit der Erscheinung theile ich den Standpunkt von BEHRENS und WEHMER und halte die Erkrankung der Früchte für ein so gewöhnliches Vorkommniss, dass ich mit dem Getreiderost vergleichen möchte Ebenso wie wir von Rostjahren, können wir auch von *Monilia*-Jahren sprechen, und die letzten vorherrschend feuchten Jahre sind derartige der Ausbreitung des Pilzes sehr förderliche Perioden. Dieselben Umstände begünstigen auch die Zweigerkrankung, bei der man deswegen auf den Gedanken kam, sie sei eine bisher in solcher Ausdehnung nicht dagewesene, den Kirschenbau in Frage stellende Erscheinung, weil man sich früher mit diesem Gegenstande nicht beschäftigt hatte. Nachdem die Aufmerksamkeit in so hohem Grade auf die *Monilia*-Krankheit gelenkt worden ist, haben sich die Beobachter gemehrt und natürlich nun stets überall *Monilia* gefunden. Diese Meldungen sind dann als Beweis der wachsenden Verbreitung der Krankheit benutzt worden.

Wenn die von WEHMER und mir vertretene Anschauung von der Periodicität der hochgradigen *Monilia*-Erkrankungen richtig ist, dann müssen derartige Epidemien wieder bei Eintritt besserer Jahre nachlassen, namentlich wenn man durch Ausschneiden der kranken Theile das Pilzmaterial verringert und gleichzeitig den Baum anregt, kräftigere Triebe in den trockenen Jahren zu entwickeln. Dies ist nun auch wirklich der Fall. Als die sehr beunruhigenden Nachrichten in die Welt gingen, erkundigte ich mich nach dem jetzigen Befunde der im Jahre 1891 von mir beobachteten Fälle. Von Herrn VON DRATHEN erhielt ich die Nachricht, dass die Krankheit sporadisch noch vorhanden, aber dort, wo rechtzeitig und sorgsam die Kronen ausgeschnitten und die Baumscheiben umgraben worden sind, haben sich die Bäume normal weiter entwickelt. Aus Schlesien berichtet Herr Kreisbaumeister LAMBRECHT, der seit 1892 die erwähnten Strassenpflanzungen beobachtet hat, „dass von den im Jahre 1891 befallenen etwa 300 Stück Kirschbäumen jedes folgende Jahr etwa 30—60 Stück Bäume weniger befallen wurden, so dass im letzten Sommer (1897) nur noch etwa 40—50 Stück im Ganzen darunter zu leiden hatten.“

25. J. Baranetzky: Ein neuer Registrirapparat.

Mit Tafel XIII.

Eingegangen am 14. Juni 1899.

Nach dem Vorgang von SACHS werden schon seit längerer Zeit in der Pflanzenphysiologie Apparate angewendet, um den äusseren Gang verschiedener Processe automatisch zu registriren. Jeder Physiologe weiss auch, wie grosse Dienste solche Apparate beim Erforschen einiger Processe, wie desjenigen des Wachsthums, des Saftausflusses schon geleistet haben. Die bisher angewendeten Registrirapparate sind aber nach einem Princip gebaut, welches erlaubt, nur geradlinige Bewegungen zu registriren; für die Bewegungen aber, welche in Kreislinien vor sich gehen — wie die periodischen Blattbewegungen oder die kreisförmigen Bewegungen der Stengelspitzen — sind dieselben nicht anwendbar. Und doch die ersten von diesen Bewegungen scheinen von sehr complicirter Natur zu sein und in hohem Grade von verschiedenen, sowohl äusseren Einflüssen, als auch inneren Zuständen abhängig zu sein. Soweit es aus den neueren Arbeiten von FISCHER, JOST und SCHWENDENER zu ersehen ist, bleibt wohl an diesen Erscheinungen — ungeachtet so wichtiger Arbeiten wie derjenigen von PFEFFER — noch immer gar Manches aufzuklären. Dieser letztere Umstand hängt gewiss zum grossen Theile von den praktischen Schwierigkeiten ab, mit denen das genaue Verfolgen der periodischen Blattbewegungen verknüpft ist. Ist man darauf angewiesen, diese Bewegungen in gehörig kurzen Fristen direct zu messen, so müssen solche Tage und Nächte hindurch fortgesetzten Beobachtungen ausserordentlich mühsam und beschwerlich werden. Darum habe ich einen Apparat construirt, um die in kreisförmigen Bahnen vor sich gehenden Bewegungen automatisch zu registriren und bei dessen Construiren ich eben die periodischen Blattbewegungen hauptsächlich im Auge hatte. —

Fig. 1 (Taf. XIII) zeigt den Registrirapparat selbst, Fig. 2 und 3 eine Vorrichtung, welche die Bewegungen des Blattes dem ersteren mittheilt. In Fig. 1 ist *A* eine Trommel, ca. 3 *cm* hoch und ca. 15 *cm* im Durchmesser, auf die Axe *a* des Uhrwerkes aufgesetzt, welches in der Büchse *B* sich befindet. Das Uhrwerk, welches gut regulirt ist, ertheilt der Trommel eine volle Umdrehung in genau 24 Stunden. An *B* ist eine Metallplatte *C* angeschraubt, in deren Mitte die Säule *D* befestigt ist, welche einen vertical aufgestellten Rahmen *E* trägt, dessen offene Seite der Trommel zugekehrt und von derselben etwa

5 *cm* entfernt ist. Zu beiden Enden des Rahmens ist je eine mit etwas vorspringendem Rande versehene, drehbare Rolle *bb*, *cc* eingesetzt, über welche Rollen ein endloser Streifen aus dichtem Stoffe (z. B. aus Wachstuch), *G*, gepannt ist. Auf die Achse der oberen Rolle, ausserhalb des Rahmens, sind beiderseits die mit schiefen Zähnen versehenen Räder *dd* aufgesetzt, bei denen aber die Zähne nach den entgegengesetzten Seiten gerichtet sind. In die Zähne jedes Rades greift ein Haken, welcher die Spitze eines langen Hebels, *f*, ausmacht. Dieser Hebel liegt der äusseren Seite des Rahmens an, wobei sein unteres Ende mit dem Anker *g*, *g'* je eines Elektromagneten, *H*, *H'* verbunden ist. Das obere Ende des Hebels *f* hat eine Bewegung derart, dass, wenn der Anker *g* angezogen und somit auch der Haken abwärts gezogen wird, der letztere zugleich eine Seitwärtsbewegung nach dem Rade hin macht und in den Zahn, wodurch die Rolle um einen Schritt umgedreht wird, greift. Beim Aufhören des Stromes aber, wenn der Anker durch die Kraft der Feder *k* in seine frühere Lage zurückkehrend den Hebel *f* wieder aufwärts schiebt, macht der Haken dabei auch eine Seitwärtsbewegung von dem Rade weg; dadurch wird das letztere wieder frei sein, und jetzt kann die Rolle *bb* durch den Haken nach der entgegengesetzten Seite umgedreht werden[1]. — Bei jeder Umdrehung der Rolle nach dieser oder jener Seite wird das endlose Band *G* entsprechend verschoben. An dem vorderen Umgang dieses Bandes ist aber ein dünner Metallstreifen, *m*, befestigt, welcher leicht gebogen ist, so, dass seine Spitze die Oberfläche der Trommel berührt. —

An ihren beiden Rändern hat die Trommel je 48 sich genau entsprechende Theilungen, welche den halbstündigen Umdrehungszeiten der Trommel entsprechen. Die Oberfläche der letzteren wird ganz mit Papier bedeckt. Vor dem Anfang des Versuches werden auf dem berussten Papier die der Achse der Trommel parallelen punktirten Linien aufgetragen, entsprechend den halbstündigen Eintheilungen der Trommel. Dazu braucht man nur auf je eine obere und untere Theilung ein Lineal zu legen und daneben mit einem drehbaren feingezähnelten Rädchen zu fahren. Solche Linien werden im Voraus mit den Stundenzahlen bezeichnet, um beim Beginn des Versuches den Zeiger auf die entsprechende Stunde zu stellen. Dadurch gewinnt man auch den Vortheil, dass im Laufe des Versuches selbst, welcher einige Tage dauern kann, der Verlauf der Curve, den verschiedenen Tageszeiten entsprechend, unmittelbar zu sehen ist. — Fig. 4 stellt eine stark verkleinerte Photographie eines direct von der Trommel abgenommenen Bogens, wo die Bewegungen eines

---

[1] Diese Einrichtung wurde durch unseren Universitätsmechaniker **Archipenko** projectirt und ausgeführt.

Blattes von *Maranta arundinacea* für volle 3 Tage aufgezeichnet sind. Auf der Oberfläche der Trommel bildete offenbar die Curve eine langsam absteigende Spirale; auf dem aufgerollten Bogen aber sind die einander entsprechenden Enden der Curvenlinie mit denselben Zeichen (einem, zwei oder drei Kreuzen) versehen. Am dritten Tage, um 2 Uhr, wurde der Zeiger etwas herabgezogen, weil die Möglichkeit vorlag, dass die Curven sich deckten.

Der Apparat zur unmittelbaren Aufnahme der Blattbewegungen ist in Fig. 2 im Profil und in Fig. 3 von vorn im Längsschnitt, ungefähr in der natürlichen Grösse gezeichnet. — Irgend einen bedeutenderen mechanischen Widerstand, nothwendig dazu, um einen Hebel in Bewegung zu setzen, sind natürlich nur die Blattpolster, höchstens mit kurzen, ihnen anliegenden Stücken des Blattstiels zu überwinden im Stande. Die Bewegungsamplituden der so kurzen Theile sind aber jedenfalls nur ganz unbedeutend und müssen durch Anwendung eines ungleicharmigen Hebels vergrössert werden. Bei geraden, ungleicharmigen Hebeln ändert sich aber das mechanische Moment mit dem Neigungswinkel zum Horizonte, weshalb der gewünschte Effect durch ein Zahnrädersystem erreicht werden müsste. In einem Metallrahmen *A*, *A* (Fig. 2) sind zwei Räder, *a* und *b*, eingesetzt. Das Rad *a*, dessen Achse sich nach aussen verlängert, greift in einen Trieb des zweiten Rades, *b*, welches einerseits den Trieb der dritten Achse, *c*, in Bewegung setzt. Das freie Ende der Achse *a* trägt den Ansatz *d* mit einer Oeffnung, in welche ein dünner, rechtwinkelig umgebogener Metallschaft, *f*, eingeschoben ist. Das abgebogene Ende des Schaftes wird in rechtwinkeliger Richtung einem Blattstiele bis zur Berührung genähert und kann dann mit ihm einfach durch eine Zwirnschlinge verbunden werden. Ist der Blattstiel steif genug und die Blattlamina ebenfalls, so kann der Schaft mit dem Basaltheile der Lamina selbst verbunden werden. Zu diesem Zwecke wird auf das abgebogene Ende des Schaftes ein zweites, dünnes Stäbchen, *g*, parallel mit dem ersteren aufgeschoben und die Blattlamina zwischen beide eingeklemmt. Da bei den Blattbewegungen ein gegebener Punkt des Blattstiels ungefähr eine Kreislinie beschreibt, so ist es natürlich wichtig, den Apparat so einzustellen, dass die Achse *a* womöglich genau in der Verlängerung der Bewegungsachse des Blattes sich befindet. Bei den kurzen Blattpolstern kann das wohl in genügendem Grade erreicht werden. Bei den längeren Blattpolstern aber, wie denjenigen der *Maranta*, mit welcher Pflanze allein ich bisher meine Probeversuche angestellt habe, erhält man quantitativ etwas ungenaue Angaben, weil das Blattpolster in seiner ganzen Länge sich krümmt und so die Verbindungsstelle mit dem Schafte *f* dabei etwas verschoben werden muss.

Bei der Umdrehung der Achse nach dieser oder jener Seite wird der eine oder der andere von den Elektromagneten des Registrirapparates geschlossen, was durch die aus der Fig. 3 sichtbaren Einrichtung erreicht wird. An die Achse *c* (Fig. 2) ist neben dem Triebe ein kleines Rad aufgesetzt, welches nur 6 Zähne hat, deren Scheitel aber deswegen von einander abstehen (Fig. 3, *c*). Bei seinem Fortgang trifft ein solcher Zahn das Ende eines sehr dünnen Platinstreifens, *h*, welchen er umbiegt bis zur Berührung mit einem der beiderseits stehenden, ebenso dünnen und nachgiebigen Platinstreifen, *k* oder *k'* (je nach der Richtung der Bewegung). Mittelst der Schraube *m* kann der Streifen *h* eben soviel herausgeschoben und mittelst der Schrauben *p*, *p* die Streifen *k*, *k'* soweit dem *h* genähert werden, dass der Streifen *h* in demselben Momente von dem Zahne durchgelassen wird, wo eine genügende Berührung zwischen den Platinstreifen stattgefunden hat. Zum Zwecke der Bequemlichkeit solcher Einstellung ist in dem Rahmen auf beiden Seiten ein Fensterchen *v*, *v* ausgeschnitten. — Wie aus der Fig. 2 zu sehen, geht die Schraube *m*, welche den Streifen *h* regulirt, in einem Metallbogen *n*, welcher mit einer galvanischen Klemme das eine Ende des Leitungsdrahtes aufnimmt, dessen anderes Ende mit einem Pole des galvanischen Elementes verbunden wird. Die seitlichen Platinstreifen *k*, *k'* sind isolirt von dem Metallrahmen, welcher auf jeder Seite eine ebenfalls isolirte Klemme *t*, *t* (Fig. 2) trägt. Jeder Streifen ist aber mittelst eines kurzen Drahtes, *s*, *s* (Fig. 2), mit je einer Klemme *t* verbunden. Die Leitungsdrähte, für welche die Klemmen *t*, *t* bestimmt sind, werden mit ihren anderen Enden in die Klemmen *n n* der Elektromagneten (Fig. 1) eingeführt, während die mittlere Klemme, welche den beiden Elektromagneten gemeinsam ist, *q* (Fig. 1) mit dem anderen Pole des galvanischen Elementes verbunden wird. — Die Wirkung der beschriebenen Einrichtung wird jetzt klar sein. Bei dem Contacte des mittleren Platinstreifens *h* mit einem der seitlichen, *k* oder *k'*, wird die Kette in dem einen oder dem anderen der Elektromagneten geschlossen, wobei, wie es oben beschrieben wurde, das endlose Band *G* (Fig. 1) nach dieser oder jener Seite verschoben und somit auch der Zeiger *m* (Fig. 1) entsprechend herauf- oder hinabgeschoben wird. Wenn man beim Einsetzen der Leitungsdrähte darauf achtet, so kann man die Verbindungen eben in der Weise einstellen, dass beim Heben des Blattes der Zeiger nach oben, beim Senken nach unten verschoben wird. In diesem Falle stellt die Linie, welche der Zeiger aufzeichnet, unmittelbar die Curve der Blattbewegungen dar, wie sie auch die Fig. 4 angiebt. — Die durch den Zeiger aufgetragene Curve hat natürlich die Form einer Zickzacklinie (bei meinem Apparate haben die Sprünge der Linie die Höhe von 2 *mm*), wobei jeder Sprung der Bewegung des Blattes um einen bestimmten Theil des Gradbogens entspricht. Bei meinem Apparate entspricht so jeder Sprung der Bewegung des Blattes um etwas weniger als 1°. Solche Empfindlichkeit des Apparates kann aber natürlich nur erreicht werden durch Vergrösserung des Widerstandes, welcher dem Blatte entgegengestellt wird. Behufs der Versuche mit zarteren Blättern wird es sich wahrscheinlich als vortheilhaft erweisen, den Widerstand der empfangenden Vorrichtung womöglich zu verringern, denn die Empfindlichkeit des Apparates kann ohne besonderen Nachtheil wohl um die Hälfte verkleinert werden. Um den Widerstand womöglich zu verringern, müssen selbstverständlich die Räder ganz fein und leicht, vielleicht aus Aluminium, auf dünnen harten Stahlachsen, gefertigt werden. In meinem Apparate ist nur der Rahmen *A*, *A* der Vorrichtung (Fig 2) und der gebogene Hebel *f*, welcher auf dem entgegengesetzten Ende noch mit einem verschiebbaren Gegengewichte *x* versehen ist, aus Aluminium hergestellt.

Mit dem beschriebenen Apparate habe ich bisher nur die Probeversuche mit einigen Arten von *Maranta* gemacht, wobei der Apparat ganz sicher und befriedigend functionirte. Bei sehr beweglichen Blättern stieg manchmal die Curve steil um beinahe 80°, um nach längerer Ruhe gewöhnlich weniger steil abzufallen. Ich kann hinzufügen, dass, wenn bei einem und demselben Blatte die Form der Curven in auf einander folgenden Tagen gewöhnlich sehr ähnlich ist (Fig. 4), sie bei verschiedenen Blättern desselben Stockes manchmal sehr eigenartig sein kann. Das zeigt nur nochmals, dass die Natur und die Bedingungen der periodischen Blattbewegungen noch nicht genügend studirt worden sind, und bei weiteren Studien über diese Bewegungen kann, hoffe ich, der hier vorgeschlagene Registrirapparat gute Dienste leisten.

Kiew, im Mai 1899.

---

26. A. Weberbauer: Ueber Bildungsabweichungen in den Blüthenständen einer Eiche.

Mit Tafel XIV.

Eingegangen am 17. Juni 1899.

Die Pflanze, welche den Gegenstand dieser Mittheilung bildet, befindet sich in der systematischen Abtheilung des Botanischen Gartens zu Breslau und ist ein 3 *m* hohes Bäumchen. Ich bestimmte dasselbe vor einigen Jahren als *Quercus dentata* Thbg. var. *Daimio* hort. Die Blätter besitzen ähnliche Umrisse wie bei *Qu. pedunculata* und *Qu. sessiliflora,* wie bei diesen einen buchtig gelappten Rand. Sie sind indess erheblich grösser, von derber, nahezu lederartiger Consistenz, oberseits dunkelgrün gefärbt und zerstreut behaart, unterseits heller und mit dichterem, bleibendem Haarüberzug bekleidet. Auch die Zweige sind filzig und zwar während der ganzen ersten Vegetationsperiode und darüber hinaus.

An den diesjährigen blühenden Trieben dieser Pflanze beobachtete ich verschiedene bemerkenswerthe Bildungsabweichungen.

Die interessantesten Anomalien der Blüthen selbst lassen sich übersichtlich darstellen bei Hervorhebung folgender — begreiflicher Weise durch Uebergangsbildungen mit einander verknüpften — Typen:

a) Rein männliche Blüthen mit Cupula.

An den zahlreichen von mir untersuchten blühenden Trieben fanden sich nur verhältnissmässig wenige männliche Blüthen, welche den normalen, hinlänglich bekannten Bau aufwiesen. In den allermeisten Fällen zeichneten sich die männlichen Blüthen aus durch das Vorhandensein einer Cupula. In ihrer schwächsten Ausbildung stellt die Cupula ein kleines, filziges Knötchen dar, welchem die Blüthe aufsitzt. Seltener werden an der Cupula die für die normale weibliche Blüthe charakteristischen Schuppenblätter ausgegliedert. Die Zahl dieser Blattgebilde bleibt jedoch eine sehr geringe (Fig. 2 und 3).

b) Zwitterblüthen mit Cupula.

1. Perigon, Staubblätter und Narben dem oberen Ende einer stielartigen Verlängerung des Fruchtknotens aufsitzend (Fig. 6).

An der Stelle, wo der „Stiel“ in die Cupula übergeht, befinden sich die Samenanlagen (erst bei älteren Blüthen deutlich erkennbar). Ein steriler, stielähnlicher Fortsatz des Fruchtknotens kommt auch bei anderen Eichenarten in den normalen weiblichen Blüthen vor, so bei *Qu. Suber* nach der Abbildung in KÖHLER, Medizinalpflanzen.

Die Antheren der in Rede stehenden Zwitterblüthen sind meist klein und im Blüthengrunde versteckt.

In der Ausbildung der Cupula kommen Verschiedenheiten zu Stande, die auf dem Umfange der Achsenwucherung und der Beschaffenheit der von dieser ausgehenden Schuppenblätter beruhen. Die Cupula gewisser Blüthen (so der in Fig. 6 abgebildeten) zeichnet sich dadurch aus, dass der Umfang der Achsenwucherung sehr gering ist und die Blattgebilde auffällig zahlreich, lang und schmal sind.

2. Perigon, Staubblätter und Narben unmittelbar in der Einsenkung der Cupula entspringend (Fig. 4 und 5).

Derjenige Theil des Fruchtknotens, welcher die Samenanlagen (erst in älteren Blüthen deutlich erkennbar) enthält, liegt also hier dicht unterhalb des Perigons, der Staubblätter und der Narben, er ist von diesen Blüthentheilen nicht durch eine stielartige Verlängerung getrennt.

Die Antheren sind kräftiger ausgebildet als beim vorigen Typus und ragen aus der Blüthe hervor.

In der Cupula ist die Achsenwucherung stark entwickelt und mit meist breiten, kurzen Blattgebilden besetzt.

Sowohl in den unter 1 als auch in den unter 2 beschriebenen Zwitterblüthen beobachtete ich mitunter Uebergangsbildungen zwischen Staubblättern und Narben.

c) Verkümmerte, d. h. sowohl der Staubblätter als auch der Narben entbehrende Blüthen. (Fig. 7).

1. Kleine, filzige Knötchen ohne Blattgebilde.

2. Grössere, knospenähnliche Gebilde, bestehend aus einem soliden Kern und von diesem ausgehenden Schuppenblättern.

Es treten somit an den verkümmerten Blüthen ähnliche Abstufungen zu Tage wie an den unter a) und b) beschriebenen eigentlichen Blüthen. Im Falle 1 wird die verkümmerte Blüthe offenbar allein von der Cupula gebildet, welche hier in der bei den männlichen Blüthen vorkommenden Form des blattlosen Knötchens auftritt. Im Falle 2 sind die innersten Blattgebilde wahrscheinlich als Vergrünungen der Blüthe selbst zu betrachten. —

Hinsichtlich der Vertheilung der abnormen Blüthen und der Inflorescenzbildung ist Folgendes hervorzuheben.

Ich bemerkte nur sehr wenige blühende Triebe, welche ein normales Aussehen hatten, d h. in ihrem unteren Theil aus Niederblattachseln entspringende, dünnachsige, hängende, rein männliche Kätzchen, in ihrem oberen Theile Blüthen trugen, die bei äusserlicher Betrachtung als weibliche erschienen und einzeln oder zu zweien in Laubblattachseln sassen, seltener an kurzem Stiele standen.

Bei näherer Untersuchung erwiesen sich aber alle diese vermeintlichen weiblichen Blüthen als zwitterig. Sie gehörten jenem Typus der Zwitterblüthen an, welcher oben unter b) 1. beschrieben wurde, d. h. ihr Fruchtknoten zeigte eine stielartige Verlängerung. Ihre Antheren waren klein, im Blüthengrunde versteckt. Die Cupula enthielt eine stark entwickelte, mit meist breiten Blattschuppen besetzte Achsenwucherung.

Die soeben betrachteten blühenden Triebe weichen somit von dem gewöhnlichen, für die Eichen im Allgemeinen gültigen Bau nur durch das Vorhandensein zwitteriger Blüthen an Stelle der weiblichen ab. Mir erscheint die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass bei unserer Pflanze jene die obere Region des blühenden Sprosses einnehmenden Zwitterblüthen überhaupt keine Abnormitäten, sondern gewöhnliche, wenn nicht gar regelmässige Erscheinungen darstellen.

Ebensowenig dürfte eine eigentliche Anomalie darin liegen, dass rein männliche Kätzchen gelegentlich auch in den Achseln der unteren Laubblätter, also nicht ausschliesslich in Niederblattachseln entspringen.

Diejenigen blühenden Triebe, welche mit Sicherheit als abnorm zu bezeichnen sind, fallen schon durch ihre eigenartige Tracht auf. Zunächst ist ihre Hauptachse ungewöhnlich dick. In ihrem oberen Theile verhalten sie sich im Uebrigen wie die normalen oder annähernd normalen Sprosse, von welchen oben die Rede war: In den Laubblattachseln finden sich, einzeln oder paarweise, sitzend oder auf kurzem Stiele emporgehoben, Zwitterblüthen mit winzigen, im Blüthengrunde versteckten Antheren, stielartig verlängertem Fruchtknoten, breite Schuppenblätter tragender und in ihrem Achsenteil stark entwickelter Cupula. Erheblich umgestaltet ist dagegen die mittlere Region des blühenden Sprosses. Sie enthält reichblüthige, fast durchweg in Laubblattachseln entspringende Inflorescenzen, die mit fleischigen, aufrechten oder nur im oberen Theil überhängenden, spät (wann?) abfallenden Achsen versehen sind und durch diese Eigenthümlichkeiten beim ersten Blick auffallen. Ein und dieselbe Inflorescenz enthält gewöhnlich gleichzeitig rein männliche, zwitterige und verkümmerte Blüthen. Die männlichen Blüthen gehören dem unter a), die verkümmerten dem unter c), die zwitterigen meist dem unter b) 2. beschriebenen Typus an. Der Fruchtknoten der letzteren entbehrt also einer stielförmigen Verlängerung. Die Cupula enthält eine starke Achsenwucherung und breite Schuppenblätter. Die Antheren ragen aus der Blüthe hervor. Durch das Ueberwiegen rein männlicher Blüthen, schwache Ausbildung ihrer Cupula und geringe Dicke der Inflorescenzachsen kommen Uebergangsbildungen zur normalen Form des blühenden Triebes zu Stande. Der unter Fig. 1 abgebildete, besonders stark deformirte Trieb besitzt fast keine rein männlichen, fast nur verkümmerte und zwitterige Blüthen. Die unterste Region des blühenden Sprosses endlich enthält früh vertrocknende, zwitterige Blüthen, deren Fruchtknoten stielartig verlängert und in deren Cupula die Achsenwucherung schwach entwickelt ist und die Blattgebilde zahlreich, lang und schmal sind (Figg. 6, 7). Diese Zwitterblüthen bilden wenigblüthige, dünnachsige und bald abfallende Inflorescenzen, welche meist in Niederblattachseln entspringen, oder stehen einzeln. Auch die einzeln stehenden Zwitterblüthen entspringen in Niederblattachseln. Sie sind bald gestielt, bald sitzend und fallen ebenfalls früh ab.

Bemerkenswerther Weise kehren also in der untersten Region des blühenden Triebes ungefähr dieselben Blüthenformen wieder, wie wir sie in der oberen kennen gelernt haben.

Das Vorkommen von Zwitterblüthen an Eichen ist schon früher beobachtet worden und zwar von CLOS, Mém. de l'Acad. des Sc. de Toulouse, 3. Serie, T. III, p. 71, ferner von A. SCHULZ, Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. X, 1893, p. 309 und von ČELAKOVSKÝ, Oesterr. bot. Zeitschr. 43. Jahrg. 1893, p. 272 ff. An der letztgenannten Stelle wird auch von dem „ersten Anfang einer Cupula“ gesprochen, der sich in Zwitterblüthen vorfindet. In dem von mir behandelten Falle tritt die Cupula, wie oben auseinandergesetzt wurde, in verschiedenen Stufen der Ausbildung, nicht nur in zwitterigen, sondern auch in rein männlichen, ja auch in verkümmerten, der Sexualblätter entbehrenden Blüthen auf. Die Cupula der zwitterigen und gewisser verkümmerter Blüthen besitzt hier die typische, für weibliche Eichenblüthen charakteristische Form.

Mit der Auffindung von androgynen Aehren und Zwitterblüthen bei *Qu. ilicifolia* glaubt ČELAKOVSKÝ (l. c. p. 294) einen bisher angenommenen Unterschied zwischen den Gattungen *Quercus* und *Pasania* (im Sinne PRANTL's) als hinfällig erwiesen zu haben. Als weiterer Unterschied zwischen beiden Gattungen wird von PRANTL (Nat. Pflanzenfam.) die aufrechte Stellung der männlichen Kätzchen von *Pasania* einerseits, das Hängen der männlichen Kätzchen von *Quercus* andererseits betont. Ein grosser Theil der abnormen Inflorescenzen unserer Eiche, nämlich diejenigen, welche eine aufrechte fleischige Achse besitzen, erinnert uns also an die Gattung *Pasania*, zumal jene Inflorescenzen oft zahlreiche rein männliche Blüten enthalten und an Orten stehen, wo wir männliche erwarten könnten.

Diese Aehnlichkeiten werden noch interessanter dadurch, dass in Japan, der Heimat von *Qu. dentata*, sich die Verbreitungsgebiete der Gattungen *Quercus* und *Pasania* berühren.

Die beschriebenen Bildungsabweichungen hielt ich zunächst für Gallenbildungen. Doch ist es mir bis jetzt nicht gelungen, das Vorhandensein parasitärer Pilze oder Thiere nachzuweisen.

Erklärung der Abbildungen.

(Fig. 1 in natürlicher Grösse, die übrigen vierfach vergrössert.)

Fig. 1: Abnormer blühender Trieb, dessen Laubblätter abgeschnitten sind. *g* Grenze zwischen vorjährigem und diesjährigem Spross; *z* eine einzelne sitzende Zwitterblüthe, daneben eine einzelne gestielte; *v* vegetative Seitensprosse.

Fig. 2: Rein männliche Blüthe mit dürftig beblätterter Cupula (ein Blättchen ist vielleicht als Vorblatt anzusehen).
„ 3: Dieselbe längs durchschnitten.
„ 4: Zwitterblüthe ohne stielartige Verlängerung des Fruchtknotens.
„ 5: Dieselbe längs durchschnitten.
„ 6: Längsdurchschnittene Zwitterblüthe aus der unteren Region des Triebes; der Fruchtknoten stielförmig verlängert. Die vorderen Perigonblätter und ein Staubblatt sind entfernt.
„ 7: Zwei verkümmerte Blüthen, die eine mit Blattgebilden, die andere ohne solche.

27. W. Belajeff: Ueber die Centrosome in den spermatogenen Zellen.

Mit Tafel XV.

Eingegangen am 23. Juni 1899.

In meinen Mittheilungen in Heft 5 der „Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft“, Jahrgang 1898, führte ich die Gründe an zu der Behauptung, dass die färbbaren Körperchen, welche ich bereits im Jahre 1892 in den spermatogenen Zellen bei *Chara* und 1895 bei Filicineen und Equisetaceen entdeckt hatte, und welche gleichfalls von Hirase, Ikeno und Webber in den spermatogenen Zellen der Cycadeen aufgefunden wurden, die Centrosome darstellen, wie solches bereits von mir im Jahre 1892 vorausgesetzt worden war. Dabei wies ich darauf hin, dass es zur endgültigen Lösung der Frage, ob diese Körperchen thatsächlich Centrosome sind, unbedingt nöthig ist, ihre Lage in der Zelle während der Karyokinese und ihre Beziehung zu den Achromatinfäden aufzuklären. Bald darauf erhielt ich einige Präparate, die es ermöglichten, die erstere Frage lösen zu können. In den Grossmutterzellen der Spermatozoiden dieser Präparate fanden sich die Kerne im Stadium des Muttersternes oder im Anfangsstadium des Auseinandergehens der Chromosome. An beiden Polen der karyokinetischen Figuren befanden sich die färbbaren Körperchen gelagert, welche die für die Centrosome charakteristische „Behöfung“ zeigten. (Fig. 1.) Die karyokinetischen Figuren liessen die achromatischen Fäden in Folge der Vorbereitungsmethode aber nicht mit der genügenden Deutlichkeit erkennen. Die Zellen, in welchen sich die erwähnten karyokinetischen Figuren vorfanden, waren durch die Osmiumdämpfe getödtet und hatten dieselbe Grösse beibehalten, welche sie im Leben besassen. Die Fixirung durch einen Tropfen der FLEMMING'schen Lösung, unter dem Deckglase, rief eine mindestens dreifache Zusammenziehung hervor. Es war vollständig unmöglich, in solch einer zusammengezogenen Zelle das färbbare Körperchen zu constatiren. Ich erhielt drei Präparate mit den karyokinetischen Figuren der Mutterzelle der Spermatozoiden, und jedes Mal erwies sich das färbbare Körperchen dort, wo die Centrosome sich vorfinden sollten, und jedes Mal rief die Fixirung mit verschiedenen Reactiven (Alkohol, 1procentige Essigsäure) eine so starke Zusammenziehung hervor, dass die färbbaren Körperchen nicht mehr wahrzunehmen waren. Bereits in meinen vorhergehenden Mittheilungen waren die Grossmutterzellen der Spermatozoiden mit färbbaren Körperchen dargestellt, die mit einer schwach wahrnehmbaren Strahlung umgeben waren. Später erhielt ich ein Präparat, in welchem bei der Beobachtung der Zelle von der Polseite ihrer Kerne aus, von dem färbbaren Körperchen scharf wahrnehmbare Strahlen sternförmig ausgingen (Fig. 2). Solche Strahlungen hat auch WEBBER um das färbbare Körperchen bei *Zamia* beobachtet. Schliesslich überzeugte ich mich, dass bei der Behandlung der Antheridienschnitte nach der HEIDENHAIN'schen Methode mit Eisensalzen und in Hämatoxylin die färbbaren Körperchen und die daraus hervorgehenden cilientragenden Fäden diejenige schwarze Färbung zeigten, welche hierbei gewöhnlich die Centrosome anzeigt.

Alle diese oben angeführten Beobachtungen wurden von mir im August 1898 auf der X. russischen Naturforscher-Versammlung zu Kiew angeführt und die Schlussfolgerung gezogen, dass die färbbaren Körperchen thatsächlich die Centrosome der spermatogenen Zellen darstellen.[1])

Bald nach dem Druck meiner Mittheilung im Tagebuche der Versammlung, erschienen die Untersuchungen von Dr. R. SHAW: „Ueber die Blepharoplasten bei *Onoclea* und *Marsilia*.“[2]) Der Verfasser verfolgte die färbbaren Körperchen in einer ganzen Reihe von nach einander folgenden Zellen des Antheridiums und erhielt ebenfalls Präparate mit den verschiedenen Stadien der Karyokinese, worin die färbbaren Körperchen (ohne Behöfung) sich dort lagerten, wo man gewöhnlich die Centrosome vorfindet (Figg. 12, 13, 14 und 15). SHAW beobachtete ebenfalls, so wie ich, keine achromatischen Fäden in diesen Zellen. Die Theilung und das Auseinandergehen der färbbaren Körperchen geschieht nach den Beobachtungen von SHAW in derselben Weise, wie die Theilung und das Auseinandergehen der Centrosome. Trotzdem äussert sich SHAW gegen die von mir aufgestellte und von IKENO entschieden unterstützte Hypothese. Etwas

---

1) cf. Tagebuch der Versammlung, Nr. 3—4, vom 23. und 24. August 1898.

2) Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft, Bd. XVI., Heft 7, 1898.

früher, d. i. im Juni 1898 erschien die Arbeit von HIRASE über die Befruchtung bei *Gingko*.[1] Der Autor dieser hochinteressanten Arbeit weist auf die Identität der von ihm aufgestellten „Attractionssphäre“ bei *Gingko* mit den von mir beschriebenen färbbaren Höckern bei den Characeen hin und neigt entschieden zu der Ansicht, dass alle diese Bildungen Centrosome darstellen, was jedoch nicht völlig seinen Figg. 18 und 19, Tab. VIII. entspricht, auf welchen die färbbaren Körperchen weit von der Kernspindel entfernt dargestellt sind. Gegen Ende des Jahres 1898 schliesslich erschien die ausführliche Arbeit von IKENO über die Befruchtung bei *Cycas revoluta*.[2] Aus den Zeichnungen IKENO's geht hervor, dass die färbbaren Körperchen in den spermatogenen Zellen bei *Cycas* ebenfalls weit von den Polen der Kernspindel entfernt sind (Fig. 25; Tab. IX). Nichts destoweniger hält er sie entschieden für Centrosome. Diesen Körperchen schreibt er eine besondere Abstammung zu, indem er augenscheinlich die Centrosome für keine permanenten Organe hält. Seiner Meinung nach gehen „wahrscheinlich“ die Centrosome aus den cyanophilen Körnchen hervor, die zuerst im Kerne beobachtet werden können.

Auf diese Weise will SHAW, dessen Zeichnungen am meisten zu Gunsten der Hypothese, dass die färbbaren Körperchen Centrosome darstellen, sie als solche nicht anerkannt wissen, während andererseits HIRASE und IKENO, deren Zeichnungen einige Zweifel erstehen lassen, ungeachtet dessen entschieden für diese Hypothese eintreten.

Angesichts dieser Widersprüche und besonders, da die Abbildungen von SHAW vollständig, mit Ausnahme der Behöfung, den meinigen entsprechen, ihn aber nicht überzeugt hatten, so wandte ich mich von Neuem der Untersuchung dieser Bildungen zu. Meine und die SHAW'schen Präparate erklärten die Lage der Centrosome während der Karyokinese, liessen jedoch ihre Beziehungen zu den achromatischen Fäden unaufgeklärt. Indessen sind für die Centrosome, wie bereits in meiner vorhergehenden Mittheilung angegeben, nicht nur deren Lage bei der Karyokinese, sondern auch ihre Beziehungen zu der Achromatinfadenspindel charakteristisch.

Ich benutzte zu meinen Untersuchungen dasselbe Material, welches SHAW anwendete, unterwarf es jedoch einer anderen Bearbeitungsmethode. Die Mikrosporen von *Marsilia* bilden ein ungewöhnlich dankbares Untersuchungsobject in dieser Beziehung. Der ganze Process der Entwickelung des männlichen Prothalliums und der

---

[1] S. HIRASE: „Études sur la fécondation et l'embryogénie du *Gingko biloba*.“ Journal of College of the Science, Tokio 1898.

[2] S. IKENO: „Untersuchungen über die Entwickelung der Geschlechtsorgane und den Vorgang der Befruchtung bei *Cycas revoluta*.“ Jahrbücher für wissensch. Botanik, Bd. XXXII., Heft 4, 1898.

Spermatogenesis vollzieht sich bei einer Temperatur von 18° C. im Laufe von 8—10 Stunden, und es macht keine Schwierigkeiten, die karyokinetischen Figuren auf den Schnitten des Prothalliums in grosser Anzahl zu erhalten. Dabei hat aber leider dieses Material auch einige Unzulänglichkeiten. Es ist ausserordentlich schwer, die feinen Mikrosporen auszuwaschen, von einer Alkoholconcentration in die andere zu überführen und sie in Paraffin einzubetten. Diese Unzulänglichkeiten lassen sich jedoch überwinden; man muss nur die ganzen Sori fixiren, indem man sie von dem gelatinösen Ringe abschneidet und nur kurze Zeit in Wasser von 10° C. Temperatur auswäscht. Ich nahm die Fixirungsflüssigkeit von HERMANN zu Hülfe, welche sich durch die Fähigkeit auszeichnet, die Achromatinfäden deutlich hervortreten zu lassen. Die Schnitte unterwarf ich einer kurzen Einwirkung von Wasserstoffsuperoxyd, worauf ich sie in eine Lösung von schwefelsaurem Eisenoxydammon und nach Verlauf von 24 Stunden auf abermals 24 Stunden in eine Lösung von Hämatoxylin brachte (nach HEIDENHAIN). Als Resultat erhielt ich Präparate mit deutlich wahrnehmbaren färbbaren Körperchen in Gestalt von schwarzen, sphärischen Gebilden ohne Behöfung (Fig. 10). In den Grossmutterzellen der Spermatozoiden liegen während der Karyokinese diese Körperchen an den Polen der Kernspindel und sind mit den achromatischen Fäden verbunden, die zu ihnen convergiren, d. h. sie verhalten sich zu den achromatischen Fäden wie die Centrosome. In den Stadien des Auseinandergehens der Chromosome ist dieser Befestigungsmodus besonders deutlich bemerkbar (Fig. 10). Das eine Ende dieser Fäden ist an der Chromosomschlinge befestigt, während das andere Ende mit dem Centrosom verbunden ist. Auf diese Weise besitzen die färbbaren Körperchen nicht nur in Folge ihrer Lage an den Polen der Kernspindel, sondern auch durch ihre Beziehungen zu den achromatischen Fäden alle Eigenthümlichkeiten, welche den Centrosomen charakteristisch sind, sie müssen daher als solche betrachtet werden. Ihre Beziehungen zu dem Zellkern sind in den verschiedenen Stadien der Karyokinese von ganz besonderem Interesse. Es gelang mir, alle diese Theilungs- und Trennungsstadien der Centrosome in den Grossmutterzellen der Spermatozoiden (in den Secundärspermatozoiden), welche SHAW beschreibt, zu beobachten, mit dem Unterschiede, dass ich zwischen den auseinandergehenden Centrosomen die sie verbindenden, kaum wahrnehmbaren Achromatinfäden wahrnahm (Fig. 7). Ausser diesen Fäden waren noch die Fäden bemerkbar, welche von den Centrosomen nach dem Kerne gerichtet sind (Fig. 8). Der Zellkern liegt seitlich vom Fadenbündel, welches die Centrosome mit einander verbindet. Hierbei kommt es bisweilen vor, dass der Kern in derselben Richtung ausgestreckt ist, in welcher das Fadenbündel zwischen den Centrosomen verläuft. Allmählich aber wird der Kern scheinbar in den Zwischenraum zwischen den Centrosomen hereingezogen, wobei er schmäler wird und dabei auf den den Centrosomen zugekehrten Seiten je eine Abflachung erhält (Fig. 9). Ich hatte nicht selten Gelegenheit zu bemerken, dass derjenige Theil des Zellkernes, welcher zwischen die Centrosome eintrat, schon abgeflacht war, während der übrige Theil ausserhalb des Zwischenraumes noch mehr oder weniger seine früheren Umrisse beibehalten hatte (Fig. 10). In dieser Periode erscheinen zwei Fadenbündel, welche von beiden Centrosomen nach dem Zellkerne gerichtet sind und zwei Fadenkegel bilden. Diese Kegel formiren anfänglich eine gebrochene Kernspindel (Fig. 10), die nach und nach eine aufrechte Gestalt annimmt (Fig. 12). Im Zellkerne tritt zu gleicher Zeit das Knäuelstadium ein und darauf zerfällt der Chromatinfaden in mehrere Chromatinsegmente. Die Kernmembran verschwindet, und die Chromatinsegmente erscheinen im Aequatorialtheile der Kernspindel, aber nicht in einer Ebene, sondern, indem sie eine Aequatorialzone bilden (Fig. 12). Hierauf werden sie nach und nach zur Aequatorialebene herangezogen und bilden so endlich die Figur des Muttersternes (Fig. 13); sie zerfallen, und ihre Hälften werden zu den Centrosomen auseinander gezogen (Fig. 14 und 15). Was die Centrosome selbst anbetrifft, so werden sie bereits im Stadium des Muttersternes hohl und zugleich schwer wahrnehmbar. Sollte das nicht die Ursache sein, warum sie bei den Lebermoosen und in den frühesten Stadien der Karyokinese gut sichtbar sind (cf. FARMER und STRASBURGER), wenig bemerkbar im Stadium des Muttersternes und gänzlich verschwindend im Stadium der Tochtersterne? In den spermatogenen Zellen von *Marsilia* und zwar im Stadium des Tochtersternes haben die Centrosome im optischen Querschnitt eine ringförmige Gestalt (Figg. 13, 14, 15 und 16) und verlieren leicht ihre Färbung, weshalb sie nicht immer deutlich sichtbar sind. Bei der Bildung der Tochterkerne sind die Chromosome in den Vertiefungen gelagert, welche immer auf der Polarseite dieser jungen Kerne sich ausbilden (Fig. 3) und die bei den thierischen Kernen gewöhnlich die Centrosome einschliessen.

Die weitere Umbildung der Centrosome, die Erscheinung der Körner innerhalb derselben u. s. w., sind bereits von SHAW beschrieben, und kann ich seine interessanten Beobachtungen nur bestätigen.

In der Arbeit von SHAW ist nicht ganz deutlich ausgesprochen, aus welchem Grunde er die Blepharoplasten nicht als Centrosome betrachten will; es scheint mir, dass er hierfür zwei Gründe hatte: 1. die nicht aufgeklärten Beziehungen derselben zu der Achromatinspindel und 2. die von ihm erwähnte Ersetzung der Blepharoplastoiden durch Blepharoplasten. Dieser zweite Grund ergiebt sich aus der Annahme, dass die Centrosome permanente Organe sind. Hierfür besitzen wir jedoch kaum hinreichende Gründe. Die Lebermoose, bei denen Shaw Centrosome anerkennt, geben ebenfalls keinen Beweis für die Permanenz der Centrosome. Dabei finde ich keine vollgültigen Beweise gegen die Permanenz der Centrosome in den spermatogenen Zellen bei *Marsilia*. Ich fand Centrosome auf den Schnitten, welche nur zwei Kerne in der inneren Zelle des Antheridiums enthielten (Fig. 3). Ob solche Schnitte die Theilungsstadien der primären Mutterzelle des spermatogenen Complexes in zwei Zellen oder die darauf folgende Theilung in vier Zellen darstellen, ist schwer zu sagen. Hierbei gelang es mir nicht nur in diesem, sondern auch in früheren Stadien der Karyokinese die Centrosome zu constatiren (Fig. 4). Im Stadium der Theilung der vier Zellen des spermatogenen Complexes in acht Zellen habe ich auch doppelte und einzelne Körner, welche Shaw in seinen Abbildungen darstellt, gesehen. Ich vermag aber nicht zu entscheiden, ob diese Körner getheilte Centrosome sind, die aber keinen Theil mehr an der Karyokinese nehmen und durch neue Centrosome ersetzt werden, oder ob dies Körner von ganz anderer Herkunft sind. Ich sehe keinen hinreichenden Grund zu der ersteren Annahme bei den Shaw'schen Abbildungen.

Jedenfalls haben diejenigen färbbaren Körperchen, welche wir bei der Theilung des spermatogenen Complexes in 8 (Fig. 5 und 6) oder 16 Zellen beobachten, alle Eigenthümlichkeiten der echten Centrosome.

Wie ist es aber zu erklären, dass wir diese Bildungen nicht in den vegetativen Zellen der Gefässcryptogamen und der Phanerogamen finden? Es erscheint mir, dass diese Frage am besten durch die Annahme gelöst werden könnte, dass das morphologische und dynamische Centrum, welches wir Centrosom nennen, in jeder Zelle existirt, aber nicht immer in demselben eine färbbare Substanz abgelagert wird, welche es uns leicht macht, es in unseren Präparaten deutlich wahrnehmbar zu unterscheiden.

Zum Schluss fühle ich mich verpflichtet, den Herren Professor Pfeffer und Professor Goebel an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank auszusprechen für das mir gütigst zugesandte Material *(Marsilia)*, dessen ich zu obigen Untersuchungen benöthigte.

Erklärung der Abbildungen.

(Figg. 1—7 sind 1000mal, Figg. 8—18 sind 2000mal vergrössert.)

Gymnogramme sulphurea Desv.

Fig. 1. Grossmutterzelle der Spermatozoiden im Stadium der karyokinetischen Kerntheilung.

„ 2. Centrosom aus der Grossmutterzelle der Spermatozoiden in dem der Kerntheilung vorangehenden Stadium.

Marsilia macra A. Br

Fig. 3. Zwei Innenzellen zweier Antheridien aus einem männlichen Prothallium. In beiden Zellen haben sich die Zellkerne soeben in zwei Kerne getheilt.
„ 4. Eine der beiden Innenzellen des Antheridiums vor der Kerntheilung.
„ 5. Zwei von den vier Innenzellen des Antheridiums. In jeder Zelle haben sich die Zellkerne vor der Bildung der acht Grossmutterzellen der Spermatozoiden in zwei Kerne getheilt.
„ 6. Vier von den acht Grossmutterzellen der Spermatozoiden.
„ 7. Eine der acht Grossmutterzellen der Spermatozoiden. Das Centrosom hat sich in zwei Centrosome getheilt.

Marsilia vestita.

„ 8. Grossmutterzelle der Spermatozoiden vor Beginn der karyokinetischen Kerntheilung.
„ 9—11. Weitere Stadien vor der Kerntheilung in den Grossmutterzellen der Spermatozoiden.
„ 12. Grossmutterzelle der Spermatozoiden. Der Zellkern in demjenigen Stadium, welches der Bildung des Muttersternes vorangeht.
„ 13. Grossmutterzelle der Spermatozoiden. Der Zellkern im Stadium des Muttersternes.
„ 14. Stadium des Auseinandergehens der Chromosome.
„ 15 u. 16. Weitere Stadien des Auseinandergehens der Chromosome.
„ 17. Stadium der Tochtersterne.
„ 18. Die Bildung des Zellkerns der Mutterzellen der Spermatozoiden.

28. H. C. Schellenberg: Ueber die Sklerotienkrankheit der Quitte.

Mit Tafel XVI.

Eingegangen am 25. Juni 1899.

Ende April des Jahres 1898 bemerkte ich an den Quittenbäumen der landw. Schule Strickhof bei Zürich eine Blattkrankheit, die mit solcher Heftigkeit auftrat, dass binnen 10 Tagen die Hälfte aller Blätter der Bäume abstarben. Auf der Oberfläche der erkrankten gelbbraunen Blätter entwickelten sich kleine aschgraue Räschen von Pilzsporen, die einen intensiven Geruch nach Mandeln, besonders bei feuchter Witterung, verbreiteten. Im Herbste zeigte sich, dass die erkrankten Bäume keine einzige gesunde Quitte trugen, trotzdem sie im Frühjahr sehr schön geblüht hatten. An Stelle der gesunden Früchte sah ich kleine, steinharte Gebilde, die mit einem dichten Haarfilz bedeckt waren. Die spätere Untersuchung zeigte dann, dass diese mumificirten Früchte echte Pilzsklerotien sind.

Eine genaue Untersuchung der Sporen auf den Blättern ergab, dass wir es hier mit einer ähnlichen Conidien- resp. Chlamydosporenform zu thun haben, wie sie von WORONIN[1]) für die *Sclerotinia*-Arten der Ericaceen in ausgezeichneter Weise erforscht und abgebildet wurden. Der gleiche Disjunctor findet sich auch an diesen Chlamydosporen auf den erkrankten Quittenblättern. Durch das Auffinden des Sklerotiums in den mumificirten Quitten war die Vermuthung sehr nahe gelegt, dass wir es hier mit einer *Sclerotinia* oder verwandten Pilzform zu thun haben, deren Chlamydosporengeneration die Blattkrankheit am Quittenbaum verursacht. Nur fehlte der Nachweis, dass das Sklerotium und die Blattkrankheit von demselben Pilz herrühren. Dieser ist auch bis jetzt noch nirgends in der Litteratur erbracht. Dieses Frühjahr machte ich mit den Chlamydosporen der Blätter grössere Reihen von Infectionsversuchen, die meine Vermuthung vollkommen bestätigten. Leider sind die Culturversuche mit den sklerotisirten Früchten zu spät angestellt worden. Nur ein einziges Sklerotium lieferte mir Becherfrüchte. Auf eine genaue Untersuchung dieser Frucht und der Sporen, sowie auf Infectionsversuche musste ich verzichten. Aber dessen ungeachtet ist die Zugehörigkeit des Pilzes zur Gattung *Sclerotinia* genügend festgestellt, und das nächste Jahr werde ich das Versäumte rechtzeitig nachzuholen suchen. Die bis jetzt erhaltenen Resultate der Untersuchung über diese bis jetzt völlig ungenügend bekannte Krankheit sind so interessant, dass ich eine Mittheilung hierüber nicht länger hinausschieben möchte, um so weniger, als sich daraus zugleich die sichere Bekämpfung der Krankheit ergiebt. Eine spätere Untersuchung der Becherfrüchte behalte ich mir aber vor.

Diese Sklerotienkrankheit der Quitte scheint bis jetzt wenig bekannt zu sein. WORONIN[2]) vermuthet zuerst, dass die von BRIOSI und CAVARA in ihrer Exsiccatensammlung herausgegebene *Ovularia necans* Pass. nur die Conidienform einer *Sclerotinia* sei. Er schreibt: „Im Fasc. V des seit Kurzem erscheinenden Herbariums: „I funghi parassiti delle piante coltivate od utile von G. BRIOSI und F. CAVARA“ ist ein auf *Mespilus*- und *Cydonia*-Blättern vegetirender Pilz unter dem Namen *Ovularia necans* Pass. (Nr. 110) herausgegeben worden. Als ich das Exsiccat in die Hände bekam und es untersuchte, erhielt ich sofort die volle Ueberzeugung, dass es eine *Sclerotinia*-Conidienfructification ist, was auch schon aus der Beschreibung und den dazu gegebenen Abbildungen von F. CAVARA deutlich zu ersehen ist. —

---

[1]) M. WORONIN: Die Sklerotienkrankheit der Vaccinienbeeren. Mémoires de l'académie de St. Pétersbourg, VII. sér., t. XXXVI, 1888.

[2]) M. WORONIN: Bemerkung zu LUDWIG's: *Sclerotinia Aucupariae*. Ber. der deutsch. bot. Ges., 1891, S. 103.

Es bleibt nur noch die dazu gehörende *Sclerotinia*-Becherform zu finden.“

Im folgenden Jahre berichtet PRILLIEUX[1]) kurz über eine Krankheit des Quittenbaumes und giebt dazu auch eine Abbildung. Leider ist ihm aber die citirte Bemerkung WORONIN's unbekannt gewesen. Er stellt die Krankheit zur Gattung *Monilia* und glaubt, dass sie mit der von SACCARDO beschriebenen *Monilia Linhartiana* identisch sei. Er sagt: „Cette organisation répond bien à la description d'un *Monilia* observé sur les feuilles vivantes du *Prunus Padus* en Hongrie par M. LINHART et décrit par M. SACCARDO sous le nom de *Monilia Linhartiana*“. In einer Fussnote bemerkt PRILLIEUX, dass dieser Pilz identisch sei mit der von BRIOSI und CAVARA in ihrer Exciccatensammlung publicirten *Ocularia necans* Pass. Nr. 110. Bei Anlass einer Reise an den Fundort hat PRILLIEUX auch die sklerotisirten Früchte gefunden. Diese wurden im Pariser Laboratorium cultivirt, und er konnte daraus die Becherfrucht erziehen. PRILLIEUX[2]) schlägt für sie den Namen *Ciboria* (*Stromatinia*) *Linhartiana* vor. Mit den Ascosporen hat PRILLIEUX erfolgreiche Infectionsversuche an Blättern angestellt. Auf inficirten Blättern bildete sich die Chlamydosporengeneration. Die Verwandtschaft mit *Sclerotinia Aucupariae* und *Sclerotinia Padi*, den nächst verwandten Formen, wollte PRILLIEUX später prüfen.

In der Arbeit über die Sklerotienkrankheit der gemeinen Traubenkirsche und der Eberesche[3]) von WORONIN leistet aber dieser Autor den Nachweis, dass die *Monilia Linhartiana* der Traubenkirsche nur die Conidienfructification von *Sclerotinia Padi* ist. Da es aber, wie ich später zeigen werde, höchst unwahrscheinlich ist, dass die Sklerotienkrankheit der Traubenkirsche und der Quitte von dem gleichen Pilze verursacht werden, schlage ich einstweilen für den Pilz, der die Sklerotienkrankheit der Quitte verursacht, den Namen *Sclerotinia Cydoniae* vor.

Die ersten Zeichen der Krankheit beobachtete ich dieses Jahr am 8. Mai. Die ersten Blätter waren bereits entwickelt, die Blüthen aber noch alle in den Knospen verschlossen; die bestentwickelten Triebe hatten 5 Blätter. Es zeigte sich an einigen jungen Trieben, dass die Krankheit vom alten Holz ausging. Der Stengel wurde zuerst schwarz, dann die untersten Blätter und dann die oberen. Es konnte in verschiedenen Fällen sehr schön beobachtet werden, wie die Krankheit vom alten Holz her stets den Gefässbündeln folgte, mit diesen zuerst in die unteren und dann in die oberen Blätter eintrat und sich in der Blattspreite ausbreitete. Dieser Weg bildet wohl die erste Infection der jungen Triebe im Frühjahr. Im alten Holz liess sich das Pilzmycel im Rindenparenchym, sowie im Siebtheil der Gefässbündel nachweisen. Sehr häufig machte ich die Beobachtung, dass an den Zweigen, wo das vorige Jahr eine erkrankte Frucht gesessen hatte, sich in den unmittelbar benachbarten Knospen die Krankheit zuerst entwickelte. Der alte Fruchtstiel bildete einen dürren Stummel. Im Längsschnitte zeigte der Zweig von dieser Stelle ausgehend braune Gefässbündel und eben solche Rindenpartien bis in's gesunde Holz zurück, hier mit der Knospenbasis in Verbindung stehend, oft 2, 3 Knospen aus anscheinend gesundem Holz erreichend. Wenn die Knospen dann austreiben und bereits 3—4 gesunde Blätter haben, beginnt vom alten Holz her die Bräunung des jungen Triebes, dem dann die Blätter folgen. Im Innern des jungen Triebes lässt sich das relativ dünne septirte Mycel nachweisen. Es unterliegt keinem Zweifel, dass das Mycel im alten Holz zu überwintern und von da aus die neuen Triebe zu inficiren vermag. Diese Thatsache erscheint um so merkwürdiger, als bis jetzt die Ueberwinterungsform bei den verwandten *Sclerotinia*-Arten der Traubenkirsche, der Eberesche und der Ericaceen unbekannt ist.

---

[1]) M. PRILLIEUX: Sur une maladie du cognassier. Bulletin de la soc. bot. de France, 1892, p. 209—212.

[2]) PRILLIEUX et DELACROIX: Travaux du laboratoire de pathologie végétale. Bullet. de la société mycologique de France, 1893. *Ciboria* (*Stromatinia*) *Linhartiana* forme ascospore de *Monilia Linhartiana*. SACC. p. 196.

[3]) M. WORONIN: Die Sklerotienkrankheit der gemeinen Traubenkirsche und der Eberesche. Mémoires de l'académie impériale des sciences de St. Pétersbourg, VIII. série, Vol. II, Nr 1.

Bei feuchtwarmer Witterung macht die Krankheit, so lange die Blätter noch zart sind, sehr rasche Fortschritte. So beobachtete ich dieses Frühjahr, dass binnen acht Tagen über die Hälfte aller Blätter der Bäume von der Krankheit befallen war. An einem Triebe sah ich, dass schon nach 5 Tagen alle Blätter ganz schwarzbraun waren Tritt trockenes Wetter ein, so macht die Krankheit nur geringe Fortschritte. Die erkrankten Blätter sind gelbbraun bis schwarzbraun. An der Grenze gegen den gesunden Theil des Blattes ist eine etwas dunklere Zone. Die Flecken breiten sich von einem Punkt, gewöhnlich von der Blattbasis, über das ganze Blatt aus, wobei die Blattnerven etwas früher braun werden. Auf der Blattoberfläche, besonders über den Hauptnerven, treten nun bald die Chlamydosporenlager auf. Diese sind aschgrau und verstäuben leicht ihre Sporen. An den Blättern bemerkt man zu dieser Zeit einen ganz ausgesprochenen Geruch nach Mandeln, der von diesen Chlamydosporen herrührt. Ich glaube nicht fehl zu gehen, wenn ich diesen Geruch als identisch mit dem bezeichne, der von WORONIN[1]) an den erkrankten Blättern der *Vaccinium*-Arten beobachtet wurde. Der Zweck ist derselbe. Es ist ein Lockmittel für Insecten, damit diese die Sporen auf die Narben übertragen.

---

1) l. c. S. 4.

Diese Chlamydosporenbildung weicht nun etwas ab von derjenigen der verwandten *Sclerotinia*-Arten. Das Pilzmycel in den Blättern ist fein und dünn wie im alten Holz. Es geht zwischen den Parenchymzellen des Blattes hindurch, durchbricht ihre Wände gelegentlich, besitzt Scheidewände, bildet aber keine Haustorien Wenn ein Chlamydosporenlager gebildet wird, wird die Cuticula abgehoben. Unter ihr bilden sich grosse Zellen mit dünnen Wänden, gewöhnlich in zwei oder drei Schichten. Wo die Cuticula zerrissen ist, erzeugen diese dünnwandigen Zellen die Sporen. Sie wachsen zu Zellfäden aus, die sich in regelmässigen Abständen gleich bei der Bildung perlschnurartig einschnüren und Querwände bilden (Fig 1). Auf diesen Querwänden bildet sich der Disjunctor genau so wie es WORONIN[1]) für die Ericaceen beschrieben hat. Die Sporen trennen sich, bisweilen hängen sie mit den Disjunctoren in langen Reihen zusammen (Fig. 2).

Die Chlamydosporen sind farblos, klein, 0,007—0,012 μ gross. Sie haben citronenförmige Gestalt und sind mit einer doppelten Membran versehen. An beiden Enden ist sie einfach; ein feiner Ring grenzt die Endstücke ab. In der Grösse stehen sie denen der *Sclerotinia Aucupariae* am nächsten; nach den Messungen dürften sie durchschnittlich noch um etwas kleiner sein. Jedenfalls stehen sie in der Grösse bedeutend unter denjenigen von *Sclerotinia Padi*, so dass eine Identificirung mit dieser Art schon aus diesem Grunde unmöglich wäre. Es unterscheidet sich dann weiter die Chlamydosporenbildung durch den Ort, wo sie stattfindet. Während bei *Sclerotinia Padi* und auch bei *Sclerotinia Aucupariae* die Sporen hauptsächlich am Stengel und an der Unterseite der Blätter erzeugt werden, finden wir sie bei der Quitte fast immer auf der Oberseite der Blätter. An Stengeln und an der Blattunterseite habe ich keine gefunden, nur selten an Blattstielen oder auch an Kelchblättern. Ferner bildet die *Sclerotinia* der Quitte ein deutliches Lager grosser dünnwandiger Zellen, aus denen erst die Chlamydosporen in Reihen hervorwachsen (Fig. 1). Nach den Figuren und der Beschreibung WORONIN's ist das weder bei *Sclerotinia Padi*, noch bei *Sclerotinia Aucupariae* in diesem Masse der Fall. Am ähnlichsten ist in dieser Beziehung das Stroma der *Sclerotinia Vaccinii* (*Urnula*).

Aus diesen Thatsachen geht hervor, dass die *Sclerotinia* der Quitte weder mit der von *Prunus Padus*, noch mit der der Eberesche identisch sein kann, sondern eine neue Art darstellt.

Die Chlamydosporen sind auf den Blättern der Quitte keimfähig. An jeder beliebigen Stelle können sie einen Keimschlauch austreiben. Dieser stellt einen dünnen Mycelfaden dar, der stets von der Oberseite in das Blatt eindringt. Die Cuticula wird durchbohrt und das Mycel breitet sich in der Epidermis, wie auch im Pallisadengewebe und Schwammparenchym aus. Infectionsversuche an jüngeren Blättern gelingen in der feuchten Kammer sehr leicht. Bereits nach 36 Stunden kann man den schwarzen Fleck mit blossem Auge sehen. Die braunen Flecke haben einen dunkleren Rand. Es ist da gewöhnlich nur die obere Epidermis und das Pallisadengewebe abgestorben, während das Schwammparenchym noch grün ist. Wo alle Theile des Blattes todt sind, ist die Farbe etwas heller. Gerne breitet sich die Krankheit längs der Blattnerven aus. Das kranke Blatt welkt bald und wird dürr; die darauf sitzenden Sporen werden verstäubt. Man kann deswegen öfters kranke Blätter finden, bei denen die Krankheit nicht vom Blattstiel, sondern von einer beliebigen anderen Blattstelle ausgegangen ist. Der gleiche Fall muss ja auch eintreten, wenn eine Ascopore das junge Blatt inficirt.

---

[1]) WORONIN: Die Sklerotienkrankheit der Vaccinienbeeren S. 7.

Interessant ist auch der Fall, wo die Krankheit vom jungen Trieb aus in die Blüthenknospe sich ausbreitet. Der ganze Zweig wird dann schlaff und die aufgehende Blüthenknospe welkt. An solchen Blüthen sah ich die Chlamydosporen selbst auf den Kelchblättern auftreten. Der junge Fruchtknoten wird, wie der junge Trieb, vom Pilzmycel durchsetzt, doch bilden sich aus diesen Fruchtknoten keine sklerotisirten Früchte. Es verdorren solche Fruchtknoten wie jede andere vom Pilz ergriffene Partie der Pflanze. Währenddem der Pilz hauptsächlich die Blätter zu Grunde richtet, blühen an den gesund gebliebenen Trieben die Blüthen, wie gewöhnlich, auf. Doch aus ihnen entsteht eine mumificirte Quitte, die ein Pilzsklerotium darstellt. Nach Analogie mit den anderen *Sclerotinia*-Arten lag die Vermuthung nahe, dass auch hier eine Infection der Früchte durch die Narben stattfinden werde.

Um diese Frage näher zu prüfen, stellte ich Infectionsversuche an. Als Object wählte ich einen fast ganz gesunden Baum, wo nur wenige Blätter erkrankt waren. (Einen völlig gesunden Baum konnte ich überhaupt nicht auffinden.) Von diesem nahm ich gesunde Triebe und hielt sie in der feuchten Kammer. Mit dem Pinsel inficirte ich am 20. Mai die Narben von 6 Blüthen; zwei blieben nicht inficirt zur Controlle.

Am 22. Mai waren die Narbenköpfchen der inficirten Blüthen braun gefärbt, die Narben der gesunden normal gelbgrün. Die mikroskopische Untersuchung einer Narbe ergab, dass die meisten Sporen gekeimt hatten und mit ihren Keimschläuchen in's Narbengewebe eindrangen.

Am 26. Mai. Die Narben und Griffel der inficirten Blüthen sind der ganzen Länge nach braun. Die Narben der Blüthen sind normal gelbgrün.

Am 27. Mai. Gleicher Zustand wie am 25. Die Untersuchung des Fruchtknotens zeigt, dass in 4 Fällen die Braunfärbung der Griffel bereits einige Ovula ergriffen hat. Bei den zwei anderen inficirten Blüthen ging die Braunfärbung der Griffel bis 1 *mm* oberhalb des Fruchtknotens; dieser war noch völlig gesund. Die Narben der nicht inficirten Blüthen waren normal gelbgrün geblieben und ihre Fruchtknoten völlig gesund.

Bei den inficirten Narben färbten sich diese braun. Diese Färbung ging durch den Griffel bis zum Fruchtknoten. Hier werden die Ovula, besonders die oberen, zuerst braun, und von da aus breitet sich die Braunfärbung durch den ganzen Fruchtknoten und die Fruchtwandung aus. Die mikroskopische Untersuchung ergab, dass die Mycelfäden sich wie die braune Zone ausbreiteten und den Fruchtknoten durchsetzten. In der Frucht, wo die Krankheit am weitesten fortgeschritten war, erschien bereits $^1/_4$ des Fruchtknotens braun.

Der Versuch ergiebt als sicheres Ergebniss, dass die auf die Narben ausgesäten Sporen hier keimen, und dass die Mycelfäden durch den Griffel in den Fruchtknoten hinunter wachsen. Hier breitet sich das Mycel aus und bringt die Frucht zum Absterben.

Genau das gleiche Resultat lieferten Versuche im Freien und bestätigten die grosse Masse der Beobachtungen an den kranken Bäumen.

Von vornherein muss zugegeben werden, dass die Möglichkeit der Uebertragung der Sporen von den Blättern auf die Narben eine sehr grosse ist. Wenn man bedenkt, dass an kranken Bäumen ein Drittel aller Blätter krank sein kann und dass jede leichte Luftbewegung die Sporen verweht, so ist es vielmehr ein Zufall, wenn eine Blüthe nicht inficirt werden sollte. Dazu kommt noch die Uebertragung der Sporen durch die Insecten. Der Mandelgeruch der Chlamydosporen lockt die Insecten an, und, wie ich mich überzeugte, liessen sich einige Bienen verleiten und gingen auf die kranken Blätter.

Die mikroskopische Untersuchung der Narben von Blüthen im Freien zeigte, dass an den kranken Bäumen jede Narbe bald nach dem Aufblühen inficirt wurde.

Bereits drei Tage nach der Infection sind die Griffel braun, und nach einer Woche ist bereits im Fruchtknoten das Mycel zu finden und mit ihm die Erkrankung der Ovula. Die oberen Ovula eines Faches werden zuerst angegriffen, dann breitet sich das Mycel in der Fruchtknotenwandung aus, und von da aus werden die anderen Partien des Fruchtknotens inficirt. In der Fruchtwand verflechten sich nun die Pilzfäden sehr dicht. Sie wird steinhart, stirbt ab und wird zum Sklerotium. Auch in den Stiel gehen die Fäden, doch kommt hier ihr Wachsthum zum Stillstand. Sie gehen in den Gefässbündeln weiter als im Holz. Die ganze Quittenernte wird vernichtet, weil die Infection regelmässig stattfindet.

Neben der Infection durch die Narben ist aber auch eine solche durch die Nektarien möglich und scheint auch im Freien gelegentlich vorzukommen. Bei einer Versuchsreihe inficirte ich die Nektarien, ohne die Narben zu treffen. Das Resultat war, dass auch hier die Quitten erkrankten, doch in etwas anderer Weise. Die Ovula blieben lange gesund. Vom Nektarium aus verbreitete sich der braune Fleck zuerst an der Fruchtwand und dann von hier aus im Innern der Frucht. Es war auch zu sehen, dass die Sporen auf dem Nektarium keimten und dass die Keimschläuche in's Innere eindrangen. Bei der Untersuchung der Quittenblüthen im Freien bekam ich auch einige Fälle zu Gesicht, die auf Infection der Früchte durch die Nektarien schliessen liessen. Bei der Quitte sind die Nektarien unter den Narbenhaaren im Blüthenkessel verborgen. Die meisten Sporen werden nicht dazu gelangen können, weil sie durch die Griffelhaare zurückgehalten werden. Die Infection durch die Nektarien ist deswegen weniger leicht möglich.

In dem Pilzherbar von BRIOSI und CAVARA[1]) ist zu lesen, dass die Chlamydosporenfructification der Blätter auf *Cydonia* und *Mespilus* von dem gleichen Pilz verursacht werde. In den Lehrbüchern der Pflanzenkrankheiten wird deswegen angegeben „*Sclerotinia Mespili* Woronin, Sklerotien in den mumificirten Früchten von *Mespilus* und *Cydonia*“[2]). Dieses Frühjahr hatte ich sehr gute Gelegenheit, die Frage zu prüfen, ob die *Sclerotinia* der Quitte auch auf *Mespilus* übergehe. Dicht neben den stark erkrankten Bäumen von *Cydonia* stand ein schöner *Mespilus*-Baum. Während an den Quittenbäumen über die Hälfte aller Blätter erkrankten, blieben die Blätter von *Mespilus germanica* völlig gesund. An den Quittenbäumen waren sämmtliche Früchte krank, an dem Mispelbaum sämmtliche gesund. Mit den Chlamydosporen stellte ich an den Blättern von *Mespilus* Infectionsversuche an. Sie führten alle zu einem negativen Resultat. Während auf *Cydonia*-Blättern Infectionsversuche sehr leicht gelingen, gelingen sie auf *Mespilus*-Blättern nicht. Es geht hieraus hervor, dass die *Sclerotinia* der Quitte nicht auf *Mespilus germanica* übertragbar ist. Die *Sclerotinia* von *Mespilus* ist deswegen eine von der *Sclerotinia* der Quitte verschiedene Art.

Die Chlamydosporen keimen im Wasser mit dünnen Mycelfäden (Fig. 3). Das Abschnüren von Sporidien oder Conidien habe ich nicht beobachtet.

---

1) G. Briosi und J. Cavara, I funghi parassiti delle piante coltivate od utile. Fasc. V, Nr. 110. *Ovularia necans* Pass.

2) A. B. Frank, Die pilzparasitären Krankheiten der Pflanzen. Breslau 1896. S. 511.

Auf den Narben vollzieht sich die Keimung der Chlamydosporen ähnlich wie bei der *Sclerotinia Aucupariae.* Es vereinigen sich gern die Keimschläuche zweier oder mehrerer Chlamydosporen zu einem dickeren Keimschlauch (Fig. 5). Dieser dringt auf dem gleichen Wege wie die Pollenschläuche zur Samenanlage vor. Es können unterwegs die Pilzhyphen auch anastomosiren. Die Eizelle wird gegewöhnlich zuerst ergriffen. Dann breiten sich die Pilzfäden in den Integumenten und der Fruchtknotenwand aus und dringen dann auch in die eigentliche Fruchtwand vor. Fig. 6 stellt ein Stadium dar, wo die Pilzfäden aus der Fruchtknotenwand in die Fruchtwand vordringen. Alle Theile der Frucht werden vom Mycel durchsetzt. Die erkrankten Eizellen schrumpfen bald. Die erkrankten Gewebe bekommen eine schwarzbraune Farbe.

Die Quitte hat einen unterständigen Fruchtknoten, die verbreiterte Blüthenachse bildet die Fruchtwand und später das Fleisch der Frucht. Innerhalb ist die eigentliche Fruchtknotenwand, die in der reifen Frucht zum Kerngehäuse sich umbildet. In dieser Wandung des Fruchtknotens bleibt das Mycel locker, die Gewebetheile schrumpfen rasch ein, und im fertigen Sklerotium ist diese Schicht gewöhnlich zerfallen. Zwischen den abgestorbenen Zellen ziehen sich die Mycelfäden locker hindurch. In der eigentlichen Fruchtwand verflechten sich nun die Pilzfäden sehr dicht und gehen in den Sklerotiumzustand über. An der äusseren Grenze haben sie eine pseudoparenchymatische Rinde, die braun gefärbt ist, und ebenso grenzt sich diese Schicht gegen die eigentliche Fruchtknotenwand ab. Nur die Fruchtwand erhält das Gepräge des Sklerotiums (Fig. 7). Aussen sitzen die Haare der jungen Frucht noch dicht bei einander. Im Sklerotium trifft man zerstreut abgestorbene Gewebereste und Krystalldrusen eingelagert, ferner gegen die innere Wand junge, in ihrem Wachsthum stehen gebliebene Steinzellen (Fig. 8). Die Pilzhyphen sind im Sklerotium stark verdickt. Die Ausbildung der Fruchtwand zum eingentlichen Sklerotium hängt wohl mit der Saftzufuhr der jungen Frucht zusammen. In der gesunden Frucht wird die Fruchtwand zum Fleisch der Quitte. Sie entwickelt sich am meisten, sie bekommt die meisten Stoffe zugeführt. Da wo die Saftzufuhr am stärksten ist, entwickeln sich auch die Pilzhyphen am stärksten und verflechten sich am meisten. Mit der Befruchtung haben wir ja gleichzeitig auch den Reiz zur weiteren Entwickelung des Fruchtfleisches, und die Pilzfäden werden deswegen hier den besten Boden zur weiteren Entwickelung finden.

Das Sklerotium ist im Juni bereits fertig gebildet; diese jungen Früchte sind grau und hart. Tritt feuchtes Wetter ein, so wachsen die Hyphen im Fruchtstiel weiter. Das Sklerotium erscheint auch aufgeweicht. Besonders in der Rinde und den Gefässbündeln schreitet das Mycel vorwärts und bringt das Gewebe zum Absterben. Man beobachtet hier auch, dass die Gewebe absterben, bevor sich in ihnen die Hyphen finden. Es schreitet das Mycel so weit fort, bis es in derbere Gewebe gelangt. Bei einigen Sprossen sah ich, dass sie bis zum alten Holz zurückgingen; bei anderen kräftigeren nur bis einige Blätter unterhalb der Frucht. In diesem Stadium sterben nun auf's Neue Blätter ab. Es sind diejenigen, die unmittelbar unter den sklerotisirten Früchten sitzen, wo das Pilzmycel bereits die Gefässbündel ergriffen hat. In die Blätter dringt das Mycel meist nicht ein. Diese Blätter vertrocknen in Folge mangelnder Saftzufuhr, denn wenn das Leitungsgewebe im Stengel todt ist, kann es kein Wasser mehr zu den Blättern leiten. In der Farbe unterscheiden sie sich auch scharf von den erkrankten Blättern des Frühjahrs, wo wir im Blatte die Hyphen finden und darauf die Chlamydosporenproduction stattfindet. Während diese eine dunkle gelbbraune Färbung haben, sind nun diese abgestorbenen verdorrten Blätter unterhalb der Sklerotien hellgelb bis bräunlich mit grünem Anfluge. Sie bekommen keine Chlamydosporen und auch keine andere Sporenart; das Mycel dringt gewöhnlich nur in die untere Partie des Blattstieles vor. In dem jungen Triebe werden in den Blattachseln die Knospen gebildet. In den Theilen, wo Rinde und Mark gesund geblieben, die Gefässbündel aber theilweise erkrankt sind, gelangen die Knospen im nächsten Frühjahr zur Entfaltung; aber, wie Eingangs betont, wachsen dann aus den erkrankten Gefässbündeln die Mycelfäden in die jungen Triebe. So bekommen wir die erste Erkrankung der jungen Triebe im Frühjahr.

Damit hätte ich also die Entwickelung dieser sehr gefährlichen Quittenkrankheit mit Ausnahme der Bildung der Ascosporen in den *Peziza*-Fruchtkörperchen besprochen. Es ergeben sich daraus auch die Bekämpfungsmittel.

In erster Linie muss man die Ueberwinterungsstadien des Pilzes vernichten. Sobald man nach der Blüthe gesunde und erkrankte Früchte gut von einander unterscheiden kann, was Anfangs Juni der Fall ist, soll man alle erkrankten Früchte vom Baum wegnehmen und verbrennen. Die Sklerotien werden dadurch vernichtet und zugleich kann der Pilz nicht weiter rückwärts die Blätter zum Absterben bringen. Im Herbst oder Winter durchgeht man die Bäume nochmals. Alle Sklerotien werden abgebrochen und vernichtet. Wenn ein junger Trieb krank ist, kann ihn ein geübtes Auge erkennen. Die Rinde der kranken Triebe ist stärker mit Lenticellen besetzt und hat eine etwas hellere Farbe. Sind die Knospen an erkrankten Trieben, so beobachtet man, dass die äusseren Deckblätter abstehen, während sie bei gesunden Knospen sich anschmiegen. Solche kranken Triebe werden bis auf das völlig gesunde Holz, das grün ist, zurückgeschnitten. Tritt nun die Krankheit im Frühjahr doch an wenigen jungen Trieben auf, so ist es am besten, diese weg zu brechen und zu vernichten. Man muss deswegen sorgfältig die Bäume Anfangs Mai beobachten und jeden erkrankten Trieb entfernen. Dadurch wird die Bildung der Chlamydosporen verhindert, und eine Infection der Blüthen kann dann nicht stattfinden.

Das Bespritzen der Bäume mit Bordeauxbrühe allein kann keinen Erfolg haben. Nur wenn es in Verbindung mit dem Ablesen der erkrankten Früchte, dem Zurückschneiden des Baumes und dem Wegbrechen der erkrankten Triebe angewendet wird, kann es zur Kräftigung der Bäume beitragen.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Chlamydosporenbildung auf der Blattoberseite. Vergr. 350.
„ 2. Chlamydosporenkette getrennt, nur noch mit den Disjunctoren in Verbindung stehend. Vergr. 650.
„ 3. Keimende Chlamydosporen in Wasser. Vergr. 450.
„ 4. Keimende Chlamydospore auf der Epidermis. Der Keimschlauch ist in's Blatt eingedrungen. Vergr. 450.
„ 5. Keimende Chlamydosporen auf Narben gezogen. Die Keimschläuche mehrerer Sporen haben sich vereinigt. Vergr. 450.
„ 6. Durchwucherung der Fruchtwand mit Hyphen, die aus der Fruchtknotenwand übertreten. Vergr. 350.
„ 7. Querschnitt durch eine sklerotisirte Frucht. *a* Haare. Die Fruchtwand *b* ist zum Sklerotium umgewandelt. Lockeres zerfallenes Gewebe der Fruchtknotenwand *c*. Die Samenanlagen *d* sind verschrumpft. Vergr. 7.
„ 8. Querschnitt durch die Fruchtwand, welche in das Sklerotium umgewandelt wurde. *a* Aeussere Rinde gebräunt. *b* Reste zerfallener Gewebe. *c* Krystalldrusen von oxalsaurem Kalk. *d* Junge Steinzellen. *e* Innere Rinde gebräunt. Vergr. 350.
„ 9. Schematischer Längsschnitt durch eine inficirte Blüthe. Das Schwarze bedeutet die Braunfärbung der Gewebe durch die Pilzhyphen.

---

29. F. Schütt: Ein neues Mittel der Coloniebildung bei Diatomeen und seine systematische Bedeutung.

Eingegangen am 26. Juni 1899.

Die meisten Arten der Diatomeen bewahren streng den Charakter der Einzelligkeit; eine nicht kleine Anzahl zeigt jedoch das Bestreben, dadurch mehrzellige Pflanzenkörper zu bilden, dass die von einer Mutterzelle herrührenden Abkömmlinge mit einander in Verbindung bleiben. Eine der gewöhnlichsten Formen der Coloniebildung ist bei den Diatomeen die der Zellreihen (hier gewöhnlich „Kette" genannt), bei der nach der Zelltheilung die neuentstandenen Membrantheile, sei es durch Verwachsung, Verklebung, Verzapfung etc., an einander geheftet werden. Eine andere Form der Coloniebildung ist die der kleinen Bäumchen, die durch Ausbildung eines sogenannten Gallertstiels vermittelt wird. Eine dritte Grundform wird durch Vereinigung von zahlreichen Zellen in einem gallertähnlich weichen Schlauch wie Polster gebildet.

Im Plankton des Bodensees fand ich bei einer kleinen Diatomee, die ich *Cyclotella socialis* nenne, eine mir bisher neue Form der Coloniebildung. Die Zellen bilden kreis-, schrauben-, kugelförmige oder wenigstens rundliche Colonien.

Nach der Zelltheilung trennen sich die einzelnen Zellen von einander. Sie bilden also keine zusammenhängenden Ketten, aber sie bleiben doch dadurch in einem kettenartigen Zusammenhang, dass aus jeder Zelle nach dem Innern der Colonie hin eine grosse Menge feinster paralleler oder muschelförmig divergirender, gerader, starrer Nadeln oder Fäden ausgesponnen wird, welche sich durch einander wirren und dadurch, dass sie in verschiedener Richtung durch das Fadengewirre hindurchstrahlen, die Zelle, von der sie ausgehen, nicht aus dem Zusammenhang mit den übrigen Zellen herauslassen. Ob die von verschiedenen Zellen stammenden Fäden dort, wo sie sich berühren, noch mit einander verkittet werden, muss ich unentschieden lassen.

Die Fäden sind sehr stark lichtbrechend, doppelbrechend, sie werden durch verdünnte Säuren nicht angegriffen, durch concentrirte Schwefelsäure und durch Glühen werden sie zum Verschwinden gebracht. Sie bestehen also nicht aus der kieselsäurereichen Cellulosemodification, welche die Schalen bildet. Cellulosereaction konnte ich an ihr nicht wahrnehmen. Die Substanz der Fäden dürfte sich derjenigen der kaum verkieselten Membranen mancher Planktondiatomeen am meisten nähern.

Genaueres über Bau und Entstehung der Fäden oder Nadeln werde ich in einer demnächst in Pringsheim's Jahrbüchern für wissenschaftliche Botanik erscheinenden Abhandlung geben.

Die Frage nach der Verwandtschaft der besprochenen Form führt zu der zu den Centricae gehörenden Gattung *Cyclotella* und zwar in die Reihe der unter dem Namen *Cyclotella comta* zusammengefassten Formen.

Soll man die coloniebildende Form mit der Gattung *Cyclotella*, die nur einzellig oder zu zwei Zellen verbunden vorkommen soll, verbinden, oder soll man für sie eine neue Gattung gründen? Wenn man nur die Membran berücksichtigt, so gehört die Form unzweifelhaft zu *Cyclotella*, sie unterscheidet sich davon aber wesentlich durch die Ausbildung der oben beschriebenen nadelartigen Auswüchse und durch die dadurch vermittelte Coloniebildung. Welchen systematisch scheidenden Werth soll man den Auswüchsen und den biologischen Verhältnissen beilegen?

Verschiedene Autoren haben sich in der praktischen Beantwortung ähnlicher Fragen verschieden verhalten, indem einzelne auf Grund derartiger Unterschiede Gattungen bildeten, andere nicht. Es ist nicht zu verkennen, dass die principielle Entscheidung dieser Frage sehr schwer ist und so sehr von dem subjectiven Gefühl des Systematikers abhängt, dass es nicht wundernehmen kann, wenn man unter Berücksichtigung der speciellen Verhältnisse in verschiedenen Fällen zu einer scheinbar widersprechenden Beantwortung der allgemeinen Frage kommt.

Bei den meisten Autoren besteht die Neigung, die Gattungen, wenigstens grössere, schon auf Grund geringfügigerer Unterschiede, als der oben erwähnten, zu zerspalten.

Allgemein anerkannt ist z. B. die Trennung der Gattungen *Melosira* und *Coscinodiscus* auf Grund der vorhandenen oder fehlenden Coloniebildung. Ausser dem Umstand, dass die Zellen von *Melosira* durch Verkittung der bei der Zelltheilung neu entstehenden Schalen zu Zellreihen vereinigt bleiben, während die Zellen von *Coscinodiscus* wegen Fehlens der Kittsubstanz nach der Theilung auseinanderfallen, ist kein durchschlagender Unterschied zwischen beiden Gattungen aufzustellen.

Wollte man bei *Cyclotella* analog verfahren, so müsste man auch diese Gattung zerschlagen in eine, bei der die Zellen isolirt oder höchstens zu zweien verbunden leben, und eine zweite, die durch Bildung von Auswüchsen Colonien bildet.

Der Trennung von *Melosira* und *Coscinodiscus* habe ich mich angeschlossen, weil zu dem biologischen Moment noch eine im Grundplan der Einzelzelle ausgesprochene Differenz hinzukommt: Die Zellen von *Melosira* sind meistens in der Richtung der Längsachse so viel stärker ausgedehnt als die von *Coscinodiscus*, dass man die von *M.* als Büchsen bezeichnen kann, während die von *C.* nur Scheibenform haben. Dieser Unterschied ist nicht ausschlaggebend, es giebt auch hohe Coscinodiscen und flache Melosiren, aber es kann doch so sehr als allgemeiner Typus angesehen werden, dass diese Differenz im Grundplan in Verbindung mit der biologisch-histologischen Differenz als Scheidungsgrund von zwei Gattungen gelten mag.

Gegenüber der Trennung der Gattungen *Navicula* und *Schizonema* habe ich mich anders verhalten: ich habe *Schizonema* in meiner Bearbeitung der Diatomeen in ENGLER's „Natürliche Pflanzenfamilien“ nur als Section von *Navicula*, nicht als eigene Gattung aufgenommen, obwohl in biologisch-histologischer Beziehung *Schizonema* von *Navicula* viel stärker abweicht als *Melosira* von *Coscinodiscus*.

Es geschah dies, weil im Grundplan der Einzelzelle kein Unterschied zwischen *Navicula* und *Schizonema* existirt, nicht etwa aus Unterschätzung der Bedeutung der biologisch-histologischen Verhältnisse; ich halte vielmehr die Erforschung dieser Verhältnisse für wichtiger als die Auffindung neuer Gattungen und Arten, aber ich bin der Meinung, dass die Verhältnisse des Panzers die besten und constantesten systematischen Merkmale liefern und darum für die systematische Gliederung der Diatomeen von ausschlaggebender Bedeutung sein müssen.

Ein weiterer Grund, der gegen die Benutzung der biologischen Anpassungserscheinungen, wie Schlauchbildung, Stielbildung, Kettenbildung, Fadenbildung für die Gattungsunterscheidung spricht, liegt in der mangelnden Ausdehnung unserer Kenntniss der besagten biologischen Verhältnisse. Von der grössten Anzahl der bisher beschriebenen Arten sind uns diese Verhältnisse noch gänzlich unbekannt.

Wenn wir uns nicht auf den Kieselpanzer bei der Gattungsbildung stützen, so würde bei nachträglichem Bekanntwerden der biologischen Verhältnisse eine ausgedehnte Umtaufung längst bekannter, benannter und in der Litteratur oft erwähnter Arten stattfinden müssen. Wenn diese Umtaufung auch nicht die Dimensionen annehmen würde, wie die von O. KUNTZE für die Phanerogamen vorgeschlagenen Neubenennungen, so schafft doch jede ausgedehntere Umtaufung in die Litteratur eingeführter Gattungsnamen eine Verwirrung, die als Schädigung der Wissenschaft zu beklagen und soweit wie thunlich zu vermeiden ist.

Wenngleich ich den Membranbau als wichtigstes Kriterium bei der Bildung der Gattungen in Anschlag zu bringen wünsche, möchte ich doch einer Ueberschätzung der Membranverhältnisse für die Gruppirung auch nicht das Wort reden; insbesondere scheint es mir nicht wohlgethan zu sein, auf geringfügige Structurdifferenzen der Schalen neue Gattungen zu bilden. Der Grundplan der Membran muss massgebend sein, nicht die feinen Zeichnungen der Schalen allein; ob die Tüpfel in geraden oder in schrägen Reihen über die Schalen vertheilt sind, mag für die Unterscheiduug von Arten in Betracht kommen, für die Gattungsbildung ist das zu unwichtig. Wollte man die feinen Unterschiede der Tüpfelanordnung schon bei der Gattungsbildung entscheiden lassen, so würde mir das als ähnliche Ueberschätzung des Nebensächlichen erscheinen, wie wenn man sich bei der Benennung eines Gebäudes als „Haus“, „Kirche“ oder „Schloss“, statt den Grundplan des Gebäudes entscheiden zu lassen, nach der Form der Fensteröffnungen richten wollte, etwa der Art, dass man alle Gebäude mit Spitzbogen-Fenstern zu den „Kirchen“, solche mit Rundbogen-Fenstern zu den „Schlössern“, und die mit viereckigen Fenstern zu den „Häusern“ rechnen wollte.

Minima mögen für Species-Unterschiede genügen, als Gattungsmerkmale sollten möglichst nur die wichtigeren Unterschiede des Grundplans der Panzer verwandt werden.

Aus diesem Grunde kann ich auch dem Vorschlage nicht zustimmen, der die gute alte Gattung *Pleurosigma* in zwei Gattungen, *Pleurosigma* und *Gyrosigma*, zerschlagen will, die sich nur dadurch unterscheiden sollen, dass bei der ersten die Reihen der Tüpfel der Schale in spitzem Winkel, bei der anderen in rechtem Winkel zur Sagittalachse verlaufen.

Auch den Grund, dass die Artenzahl einzelner Gattungen, z. B. von *Navicula* und *Pleurosigma* zu stark anschwellen würde, wenn nicht geringfügige Unterschiede zur Trennung in verschiedene Gattungen genügen sollten, kann ich nicht als stichhaltig ansehen. Im Gegentheil halte ich es für einen entschiedenen Vortheil, wenn eine grosse Anzahl von Arten, die sich nur durch geringfügige, nur den Specialisten interessirende Differenzen unterscheiden, unter einem gemeinsamen Gattungsnamen zusammengefasst werden, weil die Gattungsnamen nicht bloss (ja nicht einmal vorwiegend) für die Specialisten da sind, weil aber für die Nichtspecialisten die Uebersicht über die Familie erleichtert wird, wenn diese eine geringere Anzahl von Gattungen enthält, die ihrerseits wieder durch möglichst natürliche und wichtige und womöglich auch dem Nichtspecialisten leicht erkennbare gemeinsame Eigenschaften zusammengehalten werden. Man braucht noch nicht Specialist zu sein, um eine Zelle als *Navicula* zu erkennen und um mit dem Namen *Navicula* einen ganz bestimmten und richtigen Begriff zu verbinden. Dieser grosse Vortheil würde dem „Botaniker“ zu Gunsten des „Diatomisten“ genommen werden, wenn man die schöne grosse Gattung in eine Anzahl fast homogener Gattungen zerspalten wollte. Lieber mögen sich die Specialisten durch Bildung von Untergattungen und Sectionen, welche sich die Nichtspecialisten nicht zu merken brauchen, die nöthige Uebersicht über allzugrosse Gattungen zu verschaffen suchen.

Aus diesen Gründen habe ich mich in den „Natürlichen Pflanzenfamilien“ dem Streben der Specialisten, die grossen Gattungen zu zerspalten, nicht angeschlossen, sondern auch die ganz grossen, soweit sie mir gut fundirt erschienen, erhalten. Ich habe deshalb *Schizonema*, *Stauroneïs*, *Schizostauron*, *Pleurostauron*, *Libellus*, *Dickieia*, *Dictyoneïs*, *Trachyneïs*, *Mastoneïs* nur als Untergattungen resp. Sectionen der alten Gattung *Navicula* gelten lassen. Auch *Reicheltia Rouxia, Berkeleya* schienen mir besser bei *Amphipleura* untergebracht. *Gyrosigma* habe ich lieber zu *Pleurosigma,* ebenso *Orthotropis*, *Plagio-*

tropis, *Amphoropsis* zu *Tropidoneïs* gestellt, als sie zu eigenen Gattungen von zweifelhaftem Werth zu erheben. Für die „Botanik" scheint es mir besser zu sein, dass die homogenen kleinen Gruppen zusammengeschmolzen werden, um nach aussen nur als gut begrenzte Einheit unter gemeinsamem Gattungsnamen aufzutreten, als dass sie ihre unwichtigen und verwirrenden Einzelexistenzen fortführen.

Wenn ich *Schizonema* zu *Navicula* ziehe, so habe ich auch keine Veranlassung, von der Gattung *Cyclotella*, auf Grund der oben beschriebenen nadelförmigen Auswüchse und der Coloniebildung, eine neue Gattung abzuspalten, dagegen scheint es mir nicht unzweckmässig, für die coloniebildenden Formen der Gattung eine eigene Section zu bilden.

Weitere Untersuchungen lebender Zellen mögen dann ergeben, welche der schon bekannten Arten ausser der oben bezeichneten der coloniebildenden Section anzureihen sind. Sollte sich dabei herausstellen, dass auch die schon bekannte *Cyclotella comta* dieselben Colonien bildet und auch im Panzer keine wesentlichen Abweichungen zeigt, so würde es mir nicht unerfreulich sein, wenn ich dann die neue Species zu Gunsten der alten wieder einziehen könnte.

Als Eintheilung der Gattung *Cyclotella* schlage ich demnach vor:

Gattung Cyclotella.

I. Untergattung: *Eu-Cyclotella*. Diejenigen Arten, deren Schalenrand in Gürtelansicht undulirt erscheint.

II. Untergattung: *Discoplea*. Diejenigen Arten, deren Schale in Gürtelansicht nicht undulirt erscheint.

  1. Section: *Eu-Discoplea*. Zellen einzeln oder zu zwei vereinigt, nicht Colonien bildend.
  2. Section: *Lindavia*[1]. Zellen durch Nadeln zu Colonien vereinigt.

Species: *Cyclotella socialis* n. sp.
(Syn. ? *Cyclotella comta* [Ehr.] Kuetz. var. *radiosa* Grun.)
(Abb. Pringsheim's Jahrbücher für wissenschaftl. Botanik 1899, Taf. VII, Fig. 23—35; Taf. VIII, 37 u. 40).

Schalenansicht kreisförmig, Gürtelansicht rechteckig. Schalenzeichnung in zwei concentrische Theile geschieden. Der centrale Theil bildet einen Kreis von etwas mehr als halbem Schalendurchmesser und ist bedeckt mit kreisförmigen Tüpfeln, die unregelmässig radialstrahlig angeordnet sind. Der Rand ist radialstreifig. Annähernd jeder Randstrahl ist nahe dem äusseren Rande knötchenartig angeschwollen; hier und da kommt erst auf zwei Strahlen ein Knötchen.

---

[1] Nach dem schönen Bodenseestädtchen Lindau, wo ich die coloniebildende *Cyclotella* fand.

Schalen-Durchmesser im Mittel von 25 Messungen = 18 μ
kleinster „ „ „ „ 25 Schalen = 11 μ
grösster „ „ „ „ 25 „ = 24 μ

Chromatophoren: kleine rundliche Plättchen (ca. 30 in der Zelle), meist den beiden Schalen anliegend.

Coloniebildung: kreisförmige, schraubenförmige oder rundliche Colonien, in denen die Zellen durch lange, feine, unverkieselte, strahlenbüschelige oder parallelbüschelige Nadeln zusammengehalten werden. Nadeln alle nach dem Innern der Colonie gerichtet, Aussenseite der Colonie frei von Nadeln.

Hab.: Plankton des Bodensees.

30. F. Heydrich: Einige neue Melobesien des Mittelmeeres.

Mit Tafel XVII.

Eingegangen am 26. Juni 1899.

Lithophyllum Chalonii sp. nov.1)

Thallus immer festgewachsen, aus wiederholt über einander gewachsenen, nierenförmigen, 2—5 *mm* grossen und $^1/_2$ *mm* dicken, dachziegelähnlich gebogenen, aber fast freiliegenden Plättchen bestehend. Conceptakel, äusserlich 2–3 auf jedem Plättchen, von 1 *mm* Durchmesser und Höhe.

Vorkommen: Auf Steinen und Felsen bei Banguls, Pyrenäenküste des Mittelmeeres.

Diese interessante Kalkalge erhielt ich durch die Güte des Herrn Dr. CHALON. Anfangs scheint dieselbe in der Weise eines *Lithothamnion Lenormandi* zu wachsen und zwar in einer Ausdehnung von 1—1$^1/_2$ *cm*, als kleine, flache Kruste feste Steine bedeckend. Auf dieser ersten Grundlage entwickeln sich sehr wenige Conceptakel. Nach und nach aber wird dieser primäre Thallus mit einzelnen weissen Punkten bedeckt, die zu kleinen Plättchen auswachsen, Anfangs kaum $^1/_4$ *mm* Durchmesser haltend, so dass ein solches Thallom

---

1) Nach dem FOSLIE'schen System könnte es vielleicht als *Goniolithon Chalonii* Heydr. bezeichnet werden?

wie eine zarte krause *Melobesia* aussieht. Aber immer mehr und immer grössere Plättchen entwickeln sich, Generationen über einander lagernd, so dass schliesslich ein etwa 4 *cm* breites und 2—3 *cm* dickes Lager, wie Taf. XVII, Fig. 5 zeigt, entsteht. Anfänglich ist der Niveau-Unterschied der einzelnen Plättchen kein erheblicher, jedoch mehr und mehr erheben sich einige im Bogen über die anderen, so dass zuletzt jener Unterschied 2—3 *mm* und mehr betragen kann.

Dieses erheblich unregelmässige Wachsthum wird durch die Anfangs senkrechte Stellung der Zellen des jungen Plättchens und durch die ausserordentlich grossen Conceptakeln hervorgerufen, weil nicht nur ein Plättchen das andere, sondern auch die Conceptakeln mit überwachsen werden.

Wie wir weiter unten sehen werden, vergrössern sich die Conceptakel noch fortwährend, wodurch manche wie kleine Thallome erscheinen.

Ein charakteristisches äusseres Merkmal zeigt diese Alge stets: Beobachtet man sie nämlich mittelst einer Lupe, so treten überall kleine weisse Stellen auf der sonst zartrosa gefärbten Oberfläche hervor, die dreierlei Ursache haben können. Zunächst zeichnen sich die Ränder der Blättchen durch diese Helligkeit aus, dann die älteren Conceptakel und endlich sind es vereinzelte unregelmässige Partien sich ablösender Deckzellen.

Ein anderes Kennzeichen liegt in den grossen Conceptakeln, die mitunter das eigentliche Thallusplättchen fast verdrängen, zu 3—4 vereinigt, dasselbe fast allein darstellen, so dass kaum die helle Randzone übrig bleibt.

Greift man nunmehr nach der Betrachtung der äusseren Erscheinung zur starken Vergrösserung, so genügt ein kurzer Blick, um für den ersten Moment in einiges Staunen gesetzt zu werden, da gewisse Theile der Oberfläche mit einer Menge nadelstichartiger kleiner Punkte so dicht überstreut sind, dass sie grosse Aehnlichkeit mit den Pori von *Sporolithon*, wie ich sie in dieser Zeitschrift 1897, S. 415, Taf. 18, Fig. 1, abgebildet habe, besitzen, so dass ich Anfangs glaubte, dieselbe Erscheinung vor mir zu haben.

Dies sind die besonderen Eigenthümlichkeiten des äusseren und nicht entkalkten Thallus; ein entkalkter Querschnitt giebt uns weitere Aufschlüsse. Am besten wird derselbe so geführt, dass er in der Mitte des nierenförmigen Thallusplättchens beginnt und etwa im Mittelpunkt der scheinbaren Haftstelle endet.

Die Zellen bauen sich fast radiär, so wie die von *Lithothamnion patena* (Hook. et Harv.) Heydr. auf, und zwar so, dass die mittleren, welche etwa 12 μ breit und 52 μ lang sind, nach der Basis (resp. Unterseite) und nach der Oberfläche des Thallus kleinere in kurzen Bogen entsenden. Der Querschnitt des Randes stellt einen Fächer ebenso grosser Zellen, wie die Centralen dar, nur mit dem eigenthümlichen Unterschied, dass dieselben keine Rindenzellen tragen und fast frei von Rhodophyll sind. Erblickt man daher den Rand durch die Lupe als weissen Streifen, so ist die Ursache durch das soeben Gesagte leicht erklärlich. Nach der Unterseite beschreiben die Basalzellen einen kurzen Bogen, auch sie sind, wie die des Randes, fast leer und wasserhell. Dagegen zeigen die Oberflächenzellen eine grosse Verschiedenheit Zunächst entsenden hier die centralen, senkrecht in scharfem Bogen nach der Peripherie, eine kleine, aus 3—5 rundlichen, scharf rosa gefärbten Zellen bestehende Reihe, als Abschluss eine flache, plattenförmige Oberflächenzelle tragend. Ueber dem Ganzen lagert eine zarte, aus sechseckigen Zellen bestehende Epidermis. Mitunter erscheint diese Haut noch geschichtet. Hierbei wäre nichts Eigenthümliches, wenn diese Haut nicht von den Anfangs erwähnten Löchern durchbrochen würde. Die Ursache davon ist folgende: Zwischen den kurzen, senkrechten, peripherischen Zellen schieben sich häufig doppelt so grosse und gleichfalls so lange Zellen ein, so dass diese Reihe aus einer einzigen Zelle, etwa 50 μ breit und 150 μ lang, besteht. Sie haben sowohl äusserlich als auch seitlich betrachtet eine auffallende Aehnlichkeit mit den Tetrasporangien von *Sporolithon*, da sie fast wie dort in ähnlichen Schichten den Thallus durchsetzen, sind aber keinenfalls mit solchen zu verwechseln, vielmehr kann ich sie nur als Heterocysten deuten. Mitunter treten dieselben so dicht auf, dass sie sich berühren, oder selten eine Reihe kleiner Rindenzellen dazwischen frei lassen. Sie sind sehr inhaltsarm, selten zeigen sie 2—3 bandförmige Chromatophoren im unteren Theil der Zelle, der obere dagegen wird von einer kegelförmigen, dunkel gefärbten Spitze gekrönt und ragt dann 6—8 μ über die Cuticula hinaus, so dass es den Anschein erweckt, als wenn die Heterocyste einen Versuch zur Adventivsprossung machen wollte. Durch dieses Emporheben der Cuticula entstehen jene hellen Stellen auf der Oberfläche, eines der äusseren Merkmale dieser Alge, welches häufig so auffallend wirkt, dass man Millimeter grosse Häutchen abgetrennt findet.

Es ist mir leider eine offene Frage nach Zweck und Bestimmung dieser Heterocysten geblieben, jedoch vermuthe ich auf Grund des öfteren dicht gedrängten Auftretens und des ausschliesslichen Vorkommens in der Rindenschicht, dass sie eine Adventivsprossung ganzer Plättchen hervorzurufen im Stande sind. Und somit komme ich auf die eigenthümlichen Wachsthumsverhältnisse des Thallus zu sprechen.

Vorher wurde bereits angedeutet, dass die Thallome nur kurze Ausdehnung und kurzes Wachsthum besitzen und dass mittelst wasserheller Zellen eine solche wachsende Randpartie abgeschlossen wird. Um nun aber Generationen über einander lagern zu lassen, ist es nöthig, dass dieselben auf der Oberfläche des Thallus ihren Ursprung nehmen. In der That erscheint nun auch im Querschnitt auf dem höchsten Punkte der gebogenen Oberfläche eine Partie hyaliner-fächerförmig gestellter Zellen, welche Anfangs grosse Aehnlichkeit mit den Heterocysten aufweisen, nur mit der Massgabe, dass sie etwas kleiner, alle gleich gross, an ihrem unteren Ende scharf begrenzt sind und ohne wahrnehmbare Tüpfel an die Rindenzellen anstossen. Ob dies nun zusammengedrängte Heterocysten sind oder nicht, konnte ich nicht ergründen; jedenfalls bildet eine solche Partie den Ursprung des neuen Thallusplättchens, welches etwa mit doppelter Länge über das darunter befindliche fortwächst. Der Thallus scheint somit nicht aus mehreren Generationen über einander gelagert sich aufzubauen, sondern die kleinen Plättchen sind als dachziegelig gestellte Verzweigungen aufzufassen.

Die Tetrasporangien-Conceptakel sind Anfangs sehr schwer zu erkennen, weil sie einen verhältnissmässig grossen Complex von Zellen einnehmen. Ausgebildete dagegen erscheinen spitz kegelförmig, etwa 1 *mm* im Durchmesser und ebenso hoch. Die Decke ist fast ebenso dick, wie der Thallus, der Porus wohl 1 *mm* lang und etwa 100 μ im Durchmesser; nach der Seite entrindet sich das Conceptakel bis zur Hälfte, so dass schliesslich fast die ganze Decke verschwindet. Die Basis des Conceptakels erscheint schalenförmig; die Tetrasporangien nehmen über die Hälfte der ganzen Höhlung ein, stehen ganz vereinzelt und sind etwa 60 μ breit und 150 μ lang.

Die Tetraspore keimt durch Theilung von 4 Kreissegmenten in einer Ebene.

Suchen wir noch zum Schluss nach ähnlichen Species, so steht die neue zwischen *Lithophyllum cristatum* Men. f. *imbricata* und *Lithophyllum Corallinae* Cr. Ein abgelöstes Thallusplättchen des ausgebildeten Individuums gleicht dem letzteren äusserlich sehr. Das Ganze dagegen erscheint in seinen dachziegelig wachsenden Plättchen dem *L cristatum* f. *imbricata* mit seinen flachen umgebogenen Formen recht wohl vergleichbar; indessen sind all diese Annäherungen nicht stichhaltig, da weder Entwickelung, noch Frucht, noch Inneres irgend welche Vergleiche zulassen

Von *M. disciformis* Vin.[1]) sagt der Verfasser S. 56 „supra nunquam squamulosa“ und von *M. rubra* soll nach der Diagnose desselben Autors S. 55 der Thallus „arctissime adnata, tuberculata“ sein.

Graf SOLMS[2]) bezeichnet seine *M. insidiosa* S. 64 und 65 mit „Thallus einzeln, — Tetrasporen mit Paraphysen durchsetzt“, was

---

1) **VINASSE**, Nuove Corallinee med. Soc. Toscana di Scienze Naturali 1892.

2) Graf **SOLMS**, Corallinenalgen des Golfes von Neapel, in Ber. der Zool. Stat. Neapel 1881.

nirgends bei unserer neuen Species vorkommt. Noch weniger scheint ein Vergleich mit *Goniolithon subtenellum* Fosl.[1]) geeignet, da dieses dem *papillosum* nahe stehen soll.

Lithophyllum incrustans Phil.

in Wieg. Arch. p. 388:

f. *depressa* Crn. Abbildung Foslie *Lithoth.* Taf. 18, Fig. 10 bis 11. Thallus flach, fast keine Erhebungen.

f. *Harveyi* Fosl. Abb. *Lithoth.*, Taf. 18, Fig. 12—15. Erhebungen niedrig, unregelmässig-kugelig.

f. *angulata* Fosl. New or cr. *Lithothamnia.* 1898. S. 17. Erhebungen bis 6 *mm* hoch, warzig oder spitz, eckig.

f. *flabellata* f. nov. Erhebungen 2—5 *cm* breit, 1—2 *mm* dick, fächerähnlich. Tab. nostra fig. 9.

f. *subdichotoma* f. nov. Erhebungen, besonders des Randes, 1 *cm* lange, $^1/_2$ *cm* dicke subdichotome Verzweigungen mit verbreiterter Kuppe. Tab. nostra fig. 4, 6 et 8.

f. *labyrinthica* f. nov. Erhebungen 1 *cm* lang, 2—3 *mm* breite, häufig doppelte, unregelmässige Windungen. Tab. nostra fig. 7.

Wohl keine Kalkalge ist so variabel wie *Lithophyllum incrustans.* Der Name ist wohl durch die verbreitetste Form entstanden, weil diese flache, gewellte Krusten bildet, indessen scheint dieselbe mehr in dem nördlichen und europäischen Theil des Atlantischen Oceans verbreitet zu sein, die übrigen Formen aber besonders im Mittelmeer. Die drei neuen dagegen sind speciell nur an der Pyrenäenküste des Mittelmeeres[2]) gefunden. Die Formen basiren auf dem zu mehr oder weniger verbreiterten, flachen oder rundlichen Auswüchsen neigenden Thallus.

Zunächst besteht die einfachste Form *depressa* nur in einer etwa 2—8 *mm* dicken Kruste, die mit ungleichmässigen, niedrigen oder welligen Erhebungen bedeckt ist. Mitunter wachsen 2 solcher flachen Krusten an einander hoch, indessen sind dies meist die Partien des Randes. Weit ausgesprochener und sich vom Substrat senkrecht erhebend bildet sich die

f. *flabellata.* Sie ist eigentlich weiter nichts als eine f. *depressa*, von der zwei Exemplare an einander fächerförmig und horizontal emporwuchsen. Die Ausdehnung derselben ist aber so gross, bis 5 *cm* und 5 *mm* dicke, verwachsene Fächer darstellend, dass sie als eigene Form gelten kann. Selbstverständlich befinden sich die Con-

---

1) Foslie, *Lithothamnia*, in Norske Vid. Selkskabs Skr. 1898. Nr. 6, S. 11.

2) Durch Herrn Dr. Chalon.

ceptakel auf beiden Seiten. Der Hauptunterschied zwischen *depressa* und *flabellata* liegt im Ursprung der flachen Erhebungen, denn während bei *depressa* die wellenförmigen Erhebungen immer die Primärkruste zugleich darstellen, steigen bei *flabellata* die fächerförmigen Verbreiterungen senkrecht auf der primären Kruste empor, was bei *depressa* nur am Rande, und da selten, vorkommt.

Die f. *Harveyi* dagegen bildet auf ähnlicher dicker Kruste wie *depressa* bereits regelmässigere kugelig-wellige Erhebungen von 2 bis 5 *mm* Höhe, die aber bei ihrer Vertheilung über die Fläche eine gewisse Ordnung und regelmässige Abstände von einander verrathen.

F. *angulata* ist der *Harveyi* insofern ähnlich, weil sie dieselben Erhebungen zeigt, nur mit dem Unterschied, dass sie noch auffallender und noch dichter auftreten, einzelne Spitzen zeigen und häufig kantig sind.

Die bei weitem interessantesten aller Formen sind aber die zwei nachfolgenden:

F. *subdichotoma* ist so zu sagen eine sehr regelmässige *angulata*; indessen herrscht hier die Eigenthümlichkeit vor, die Erhebungen nicht wie die der anderen Formen mehr von einem flachen krustenartigen Primärthallom ausgehen zu lassen, sondern die kaum $^1/_2$ *cm* grosse Primärkruste wird gleich von Anfang an mit Auswüchsen bedeckt, die besonders am Rand aus einer 5—8 *mm* langen und 2 bis 4 *mm* breiten, rundlichen oder flachgedrückten stielartigen Verlängerung bestehen, oberhalb plötzlich 6—12 *mm*, wie eine *Caulerpa sedoides*, sich verbreiternd; ja häufig erscheint diese Verbreiterung noch oben in der Mitte wieder eingedrückt.

Diese letztere eingedrückte Mitte leitet zu der letzten Form über, der f. *labyrinthica*, deren Auswüchse ebenso wie die Vorigen von einer kaum $^1/_2$ *cm* grossen Grundfläche ausgehen. Die Auswüchse bilden aber keine Köpfchen, sondern 1—1$^1/_2$ *cm* lange und 2—3 *mm* dicke Verbreiterungen, welche so dicht stehen, dass sie von oben gesehen den Anblick irrgartenähnlicher Gänge auf der Oberfläche der 5—6 *cm* grossen Steinknolle hervorrufen. An den Seiten der Knolle erkennt man, dass diese Gänge durch flachen Platten ähnliche Verzweigungen, die dicht an einander stehen, gebildet werden.

Die Conceptakel erscheinen bei den flachen Formen auf der Oberfläche, bei den verzweigten dagegen an der Seite, niemals auf der Spitze der Auswüchse und Verzweigungen.

Sporolithon[1]) mediterraneum spec. nov.

Der Thallus besteht aus einer 6—8 *cm* grossen, 1—1$^1/_2$ *mm* dicken, welligen, rothen Kruste, die sehr vereinzelt 2—3, selten mehr ganz unregelmässig kugelig geformte Erhebungen von $^1/_2$ *cm* trägt. Tetrasporangiensori über den Thallus zerstreut, kaum $^1/_2$ *mm* hoch und 4—6 *mm* im Durchmesser fassende, flache Erhabenheiten darstellend; Tetrasporangien 120 μ lang und 64 μ breit.

Vorkommen: Im Golf von Neapel auf Muscheln von Herrn Dr. FRANCOTTE gefunden.

Bemerkungen: Dieses echte *Sporolithon* ist besonders deshalb interessant, weil hierdurch das Vorkommen dieses Genus im Mittelmeer constatirt ist. Ich glaube, dass man es nunmehr häufiger finden wird, da man bisher annahm, solch' ähnliche Exemplare seien *Lithothamnion polymorphum* (L.) Aresch.

Der Unterschied zwischen den 3 Species des rothen Meeres liegt in den grösseren und rundlicheren Tetrasporangien, denn während die des *S. ptychoides* 40 μ dick und 100 μ lang sind, sind die der Neapolitanischen Form 65 μ dick und 120 μ lang, ja es kommen solche vor, die vollkommen rundlich erscheinen. Der Vergleich ist leicht an einem Querbruch oder Schliff durch eine solche Schicht zu bewerkstelligen. Die Theilungszustände der Tetrasporangien sind seltener kreuzförmig, ab und zu ungetheilt, niemals aber zonenförmig.

Die Zwischenzellen, die die Räume zwischen den einzelnen Tetrasporangien und besonders zwischen den Spitzen ausfüllen, sind nicht so schlank wie bei *Sporolithon ptychoides*, sondern mehr keulenförmig und mindestens 12 μ dick und 28 μ lang, sie tragen schliesslich auf ihrer Spitze eine kugelrunde Zelle, die erst ihrerseits durch die Cuticula einen Abschluss erhält. Die Peripherie des ganzen Sorus wird durch diese Zellen gebildet, die dann immer kürzer und immer kleiner werden, bis sie den übrigen vegetativen Zellen gleichen.

Erklärung der Abbildungen.

Sämmtliche Figuren sind in natürlicher Grösse photographirt.

Fig. 1—3. *Lithophyllum incrustans* Phil. f. *subdichotoma* f. nov., isolirte subdichotome Erhebungen resp. Verzweigungen.
" 4. *Lithophyllum incrustans* Phil. f. *subdichotoma* f. nov., ganze Pflanze.
" 5. *Lithophyllum Chalonii* sp. nov., älteres Exemplar.
" 6, 8. *Lithophyllum incrustans* Phil. f. *subdichotoma* f. nov., ganze Pflanze.
" 7. *Lithophyllum incrustans* Phil. f. *labyrinthica* f. nov., ganze Pflanze.
" 9. *Lithophyllum incrustans* Phil. f. *flabellata* f. nov., ganze Pflanze.

---

1) Nach FOSLIE müsste es wohl *Archaeolithothamnion mediterraneum* Heydr. benannt werden.

31. Hans Molisch: Ueber das Vorkommen von Indican im Chlorophyllkorn der Indicanpflanzen.

Mit Tafel XVIII.

Eingegangen am 29. Juni 1899.

Bei meinen bereits durch mehrere Jahre fortgesetzten Studien über das Indican[1]) vom pflanzenphysiologischen Gesichtspunkte hatte ich mehrfach Gelegenheit, darauf hinzuweisen, dass die Hauptmasse des Indicans im Laubblatte der Indigopflanzen ihren Sitz hat. Speciell in einer Arbeit, welche den Zweck hatte, die Verbreitung des Indicans im Pflanzenreiche und seine Vertheilung innerhalb der verschiedenen Organe und Gewebe festzustellen, gelangte ich zu Resultaten, welche ich in folgende Worte zusammenfasste: „Das Indican kann bei den verschiedenen Indigopflanzen in verschiedenen Organen und Geweben auftreten, doch liegt die Hauptmasse desselben wohl in der Regel in den Laubblättern, zumal in den jungen, sich noch entfaltenden. Innerhalb des Laubblattes findet sich das Glykosid gewöhnlich im chlorophyllführenden Mesophyll und in der Oberhaut. Die Wurzel enthält wenig oder kein Indican, Same und Frucht sind bei den untersuchten Arten frei davon“.[2])

Auch bei den von mir später auf Java entdeckten Indigopflanzen (*Echites religiosa*, *Wrightia antidysenterica* und verschiedenen *Crotalaria*-Arten) stellt das chlorophyllhaltige Parenchym der Laubblätter den Hauptsitz des Indicans dar. In welchen Theilen der Zelle das erwähnte Glykosid auftritt, insbesondere über die Frage, ob nicht vielleicht die Chlorophyllkörper selbst Indican enthalten, darüber habe ich mich bisher absichtlich nicht ausgesprochen, weil ich mich mit diesem Gegenstande, bevor ich darüber bestimmte Angaben mache, eingehender beschäftigen musste, und weil die von mir vorgeschlagenen mikrochemischen Methoden des Indican-Nachweises nach verschiedenen Richtungen ausprobirt, controllirt und zu einem möglichst hohen Grad von Leistungsfähigkeit gebracht werden sollten. —

Die in dieser Richtung unternommenen Versuche haben ergeben, dass innerhalb der grünen Zelle das Chlorophyllkorn den Hauptsitz des Indicans darstellt. (Siehe die Tafel.)

---

[1]) H. MOLISCH: „Das Vorkommen und der Nachweis des Indicans in der Pflanze“ etc. Sitzungsber. der kais. Wiener Akad., 1893; ferner: „Ueber die sogen. Indigogährung und neue Indigopflanzen“, ebenda 1898, und „Ueber Pseudoindican“ etc., ebenda 1899.

[2]) H. MOLISCH: Das Vorkommen etc., l. c. S. 20.

Indem ich bezüglich des makro- und mikrochemischen Nachweises von Indican auf meine früheren Abhandlungen hinweise, bemerke ich, dass für unsere Zwecke die Ueberführung des Indicans in Indigoblau innerhalb der Zelle am Besten durch Alkohol-, Ammoniak- oder Chloroformdampf gelingt. Zu diesem Zwecke werden die jungen, sich eben erst entwickelnden Blätter, welche am indicanreichsten sind, gleich nach dem Abpflücken in ein cylindrisches, mit einem eingeschliffenen Stöpsel versehenes Glasgefäss (von etwa 15 *cm* Höhe und 5 *cm* Breite) eingelegt, welches am Boden ein offenes Gläschen mit absolutem Alkohol, Ammoniak oder Chloroform enthält. Diese Flüssigkeiten erfüllen alsbald den Innenraum des Glasgefässes mit ihrem Dampf, der in die Gewebe eindringt, die Zellen tödtet und hierdurch die Umwandlung von Indican zu Indigo zum grössten Theile an Ort und Stelle ermöglicht. Die Objecte bleiben durch 24 Stunden den Dämpfen ausgesetzt und werden dann behufs der Extraction des Chlorophylls in absoluten Alkohol auf 24 Stunden eingelegt. An der Blaufärbung giebt sich dann in den nunmehr chlorophyllfreien Blättern ohne Weiteres die Anwesenheit und Vertheilung des Indigoblaus beziehungsweise des Indicans in ähnlicher Weise zu erkennen, wie die Gegenwart der Stärke bei der SACHS'schen Jodprobe.

Es muss hervorgehoben werden, dass es durchaus nicht gleichgültig ist, ob man für die Indicanprobe Alkohol, Ammoniak oder Chloroform verwendet, da die verschiedenen Indicanpflanzen darauf verschieden reagiren. Daher muss für jede Pflanzenart ausprobirt werden, womit die Indicanprobe ausgeführt werden soll. Bei *Phajus* und *Calanthe* z. B. erhielt ich die besten Resultate mit Alkohol, hingegen bei *Isatis* nicht mit Alkohol, sondern mit Ammoniak. Chloroformdampf kann zwar in ausgezeichneter Weise für die Ueberführung des Indicans zu Indigoblau im Blatte verwendet werden, allein die Spaltung findet mit Chloroform nicht immer innerhalb der Zelle an Ort und Stelle statt, da das in die Zellen eindringende Chloroform Indican und auch daraus gebildetes Indigoblau sehr leicht aufnimmt, in die Nachbarschaft befördert und daselbst wieder abscheidet. Deshalb habe ich für meine Zwecke von der Anwendung des Chloroforms ganz abgesehen.

Phajus grandifolius Lindl.

Junges, noch nicht ausgebreitetes und in Entwickelung begriffenes Blatt der „Alkoholprobe" und hierauf der Chlorophyllextraction unterworfen, erscheint blau. Unterm Mikroskop lässt sich beobachten, dass das Blattmesophyll blau, die Gefässbündel und die Epidermis, abgesehen von den Schliesszellen, fast farblos sind. Im Mesophyll erscheinen die Chlorophyllkörner von eingelagerten und aufgelagerten winzigen Indigokörnchen mehr minder blau. Die Chlorophyllkörner sind so reich an Indigoblau, dass es den Eindruck macht, als ob man sie mit einem blauen Farbstoff ausgefärbt hätte. (S. Fig. 1 u. 2.)

Mit dem Vorkommen des Indicans im Chlorophyllkorn steht die Thatsache im Einklang, dass die Schliesszellen der Spaltöffnungen reich an blauem Farbstoff sind im Gegensatz zu den chlorophylllosen Epidermiszellen, welche nur wenig Indigo in Form winziger Körnchen enthalten. Die spärlich vertretenen, stumpfkegelförmigen Haare führen kein oder wenig, die Gefässbündel in den lebenden Elementen des Siebtheiles nur Spuren und die Raphidenzellen gar kein Indigo.

Innerhalb der grünen Mesophyllzellen finden sich Indigokörnchen, abgesehen von den Chlorophyllkörnern, auch im übrigen Zellinhalt, aber sehr spärlich. Das diese geringen Indigomengen liefernde Indican könnte auch aus den Chlorophyllkörnern ausgetreten und in der Nachbarschaft gespalten worden sein, oder es könnte thatsächlich schon ausserhalb der Chlorophyllkörner im Zellinhalt vorkommen. Ich bin geneigt, das letztere anzunehmen, da ja auch in den chlorophylllosen Oberhautzellen und in den gleichfalls chlorophyllfreien lebenden Elementen des Stranggewebes etwas Indican vorhanden ist.

Calanthe vestita Lindl.

Auch hier leistet die „Alkoholprobe“ Ausgezeichnetes. Die Chlorophyllkörner erscheinen dunkelblau, noch dunkler als die von *Phajus*. Im Uebrigen gilt das bei *Phajus* Gesagte im Wesentlichen auch für *Calanthe*. (S. Fig. 1 u. 2.)

Isatis tinctoria L.

Die besten Resultate lieferte die Behandlung der Blätter mit Ammoniakdampf. Junge, noch unentwickelte, etwa 3—5 *cm* lange Blätter eignen sich wegen ihres Indicanreichthums in ausgezeichneter Weise für die „Ammoniakprobe“, hingegen taugen ausgewachsene Blätter, da sie nur sehr wenig Indican enthalten, für unsere Zwecke nicht.

Nach Ausführung der „Ammoniakprobe“ und Entfernung des Blattgrüns erscheint das Mesophyll tiefblau und hebt sich auf dem Querschnitt von der farblosen Oberhaut scharf ab (Fig. 3). Auf den ersten Blick erkennt man, dass hier wieder die Chlorophyllkörner am meisten Indican enthalten, ihre ursprünglich grüne Farbe ist nunmehr mit einer tiefblauen vertauscht. Die Gefässbündel sind, weil sie nur Spuren von Indican führen, ziemlich farblos, desgleichen die Haare und Epidermiszellen mit Ausnahme der Schliess- und Nebenzellen, welche in sehr jungen, sich eben aus der Knospe hervorschiebenden Blättern oft so reichen Indicangehalt bekunden, dass sie nach der Ammoniakprobe als tiefblaue Inseln hervortreten (Fig. 4).

Indigofera.

Ich hatte Gelegenheit in Klatten, dem Hauptcentrum der Indigogewinnung auf Java, Pflanzen zu untersuchen, und ausserdem solche, die ich in Prag aus Samen erzogen hatte. Diese verdanke ich der Güte der Herren J. HAZEWINKEL und Dr. VAN ROMBURGH auf Java. Beide Pflanzen stammten von einer sehr indigoreichen Rasse, die auf Java als Natal-Indigo bezeichnet wird.

Durchwegs war zu bemerken, dass die in Europa gezogenen Pflanzen auffallend viel weniger Indigo liefern, als die tropischen, ein Beweis, dass die klimatischen Bedingungen den Chemismus einer Pflanze graduell sehr beeinflussen können.[1])

Trotzdem ich die mikrochemischen Untersuchungen nur an den relativ indicanarmen, in Europa cultivirten Pflanzen durchgeführt habe, konnte, obwohl die Resultate nicht so prägnant waren, wie bei den anderen Indigopflanzen, dennoch kein Zweifel darüber bestehen, dass auch bei dieser Gattung die Hauptmasse des Indigos im Chlorophyllparenchym, und zwar in und auf den Chlorophyllkörnern abgeschieden wird. Innerhalb der Epidermis findet sich nur sehr wenig, in den T-Haaren mehr Indican vor. Die präcisesten Resultate erhält man bei *Indigofera* mit der Alkoholprobe.

Uebereinstimmend hat sich daher bei den verschiedenen Indicanpflanzen ergeben, dass das Chlorophyllkorn den Hauptsitz des Indicans darstellt. Gegen diesen aus meinen Beobachtungen gezogenen Schluss könnte der Einwand erhoben werden, dass das genannte Glykosid in der lebenden Zelle sich möglicher Weise gar nicht im Chlorophyllkorn, sondern ausserhalb desselben im Zellinhalt befinde, und dass es erst postmortal vom Chlorophyllkorn gespeichert und hier in Indigoblau umgewandelt werde. Um diesen Einwand zu prüfen, liess ich lebende Schnitte durch ältere, indicanfreie Blätter von *Isatis tinctoria* in einer aus jungen Waidblättern bei 31° C. gewonnenen wässerigen Indicanlösung 1—2 Tage bei reichlichem Zutritt von Sauerstoff liegen, um sie dann mikroskopisch zu untersuchen. Es zeigte sich dann, dass sich auf den Schnitten, zumal auf der Epidermis, Indigo niedergeschlagen hatte, dass aber die Chlorophyllkörner sowohl der intacten als auch der verletzten Zellen auch nicht eine Spur Indigo enthielten. Hätten die Chlorophyllkörner ein be-

---

1) Vergl. meine Abhandlung: „Das Vorkommen etc.“, l. c. S. 11 die Anmerkung

sonders energisches Speicherungsvermögen für das Glykosid, so wäre zu erwarten gewesen, dass die Chlorophyllkörner der Lösung Indican entzogen, gespeichert und sich bei der Indigobildung blau gefärbt hätten. Davon war aber nicht das Mindeste zu sehen.

Mit der Erkenntniss des Auftretens eines stickstoffhaltigen Glykosids in den Chlorophyllkörnern drängt sich aus nahe liegenden Gründen die Frage auf, welche Bedeutung diesem Körper zukommt.

Bereits früher hatte ich darauf aufmerksam gemacht, dass das Licht die Entstehung des Indicans beeinflussen kann. „Indican entsteht bei Indigopflanzen in gewissen Fällen (Keimlinge von *Isatis*) nur im Lichte, in anderen sowohl im Lichte als im Finstern, in den daraufhin untersuchten Fällen aber im Lichte reichlicher als im Dunkeln“.[1])

In den Chlorophyllkörnern der Indicanpflanzen (*Isatis*, *Indigofera*, *Polygonum*, *Phajus*) entsteht bei der CO_2-Assimilation reichlich Stärke. Man könnte nun zunächst daran denken, dass neben der Stärke vielleicht auch Indican gebildet wird, oder dass die gebildete Stärke alsbald schon im Chlorophyllkorn als Umwandlungsproduct unter Intervention eines stickstoffhaltigen Körpers Indican liefert. Die Möglichkeit einer solchen Entstehung ist nicht zu leugnen, allein es spricht meiner Meinung nach der Umstand gegen eine so nahe Beziehung zur Kohlensäure-Assimilation, dass das Indican vorzugsweise in den ganz jungen Chlorophyllkörnern von aus der Knospe sich hervorschiebenden Blättern am reichlichsten auftritt, in völlig ausgewachsenen, kräftig assimilirenden Blättern hingegen in viel geringeren Mengen, oft nur spurenweise gefunden wird.

Auch ist die Möglichkeit nicht abzuweisen, dass das Indican vielleicht zur Ausgestaltung der Chlorophyllkörner herangezogen wird oder im Chlorophyllkorn entsteht, von hier auswandert, um an dem Aufbau der jungen Zelle theilzunehmen. Lässt sich nach dem gegenwärtigen Zustande unserer Kenntnisse über die berührten Möglichkeiten vorläufig nichts Bestimmtes sagen, so wird es mit Rücksicht auf unsere derzeit noch so geringen Erfahrungen über die im Chlorophyllkorn sich abspielenden chemischen Processe gut sein, die beiden aus dieser Arbeit resultirenden Thatsachen in Zukunft im Auge zu behalten: erstens, dass die Chlorophyllkörner der Indicanpflanzen, wenn auch nicht den ausschliesslichen, so doch den Hauptsitz des Indicans darstellen, und zweitens, dass hiermit die Anwesenheit eines stickstoffhaltigen Glykosids im Chlorophyllkorn der genannten Pflanzen zum ersten Male nachgewiesen erscheint.

Prag, Pflanzenphysiolog. Institut der k. k. deutschen Universität.

---

[1]) MOLISCH, H., Ueber die sogenannte Indigogährung etc., l. c. S. 30.

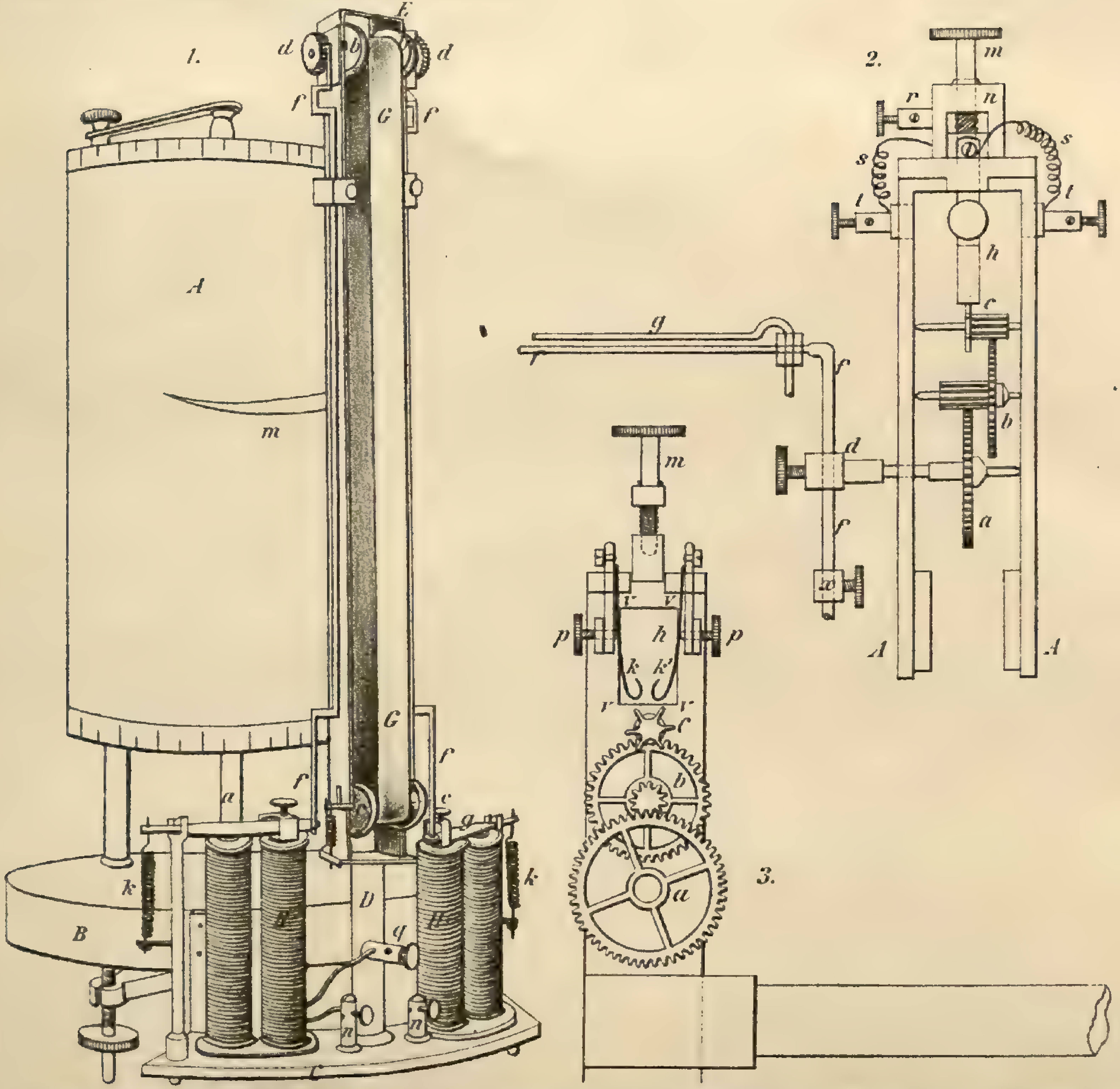
Erklärung der Abbildungen.

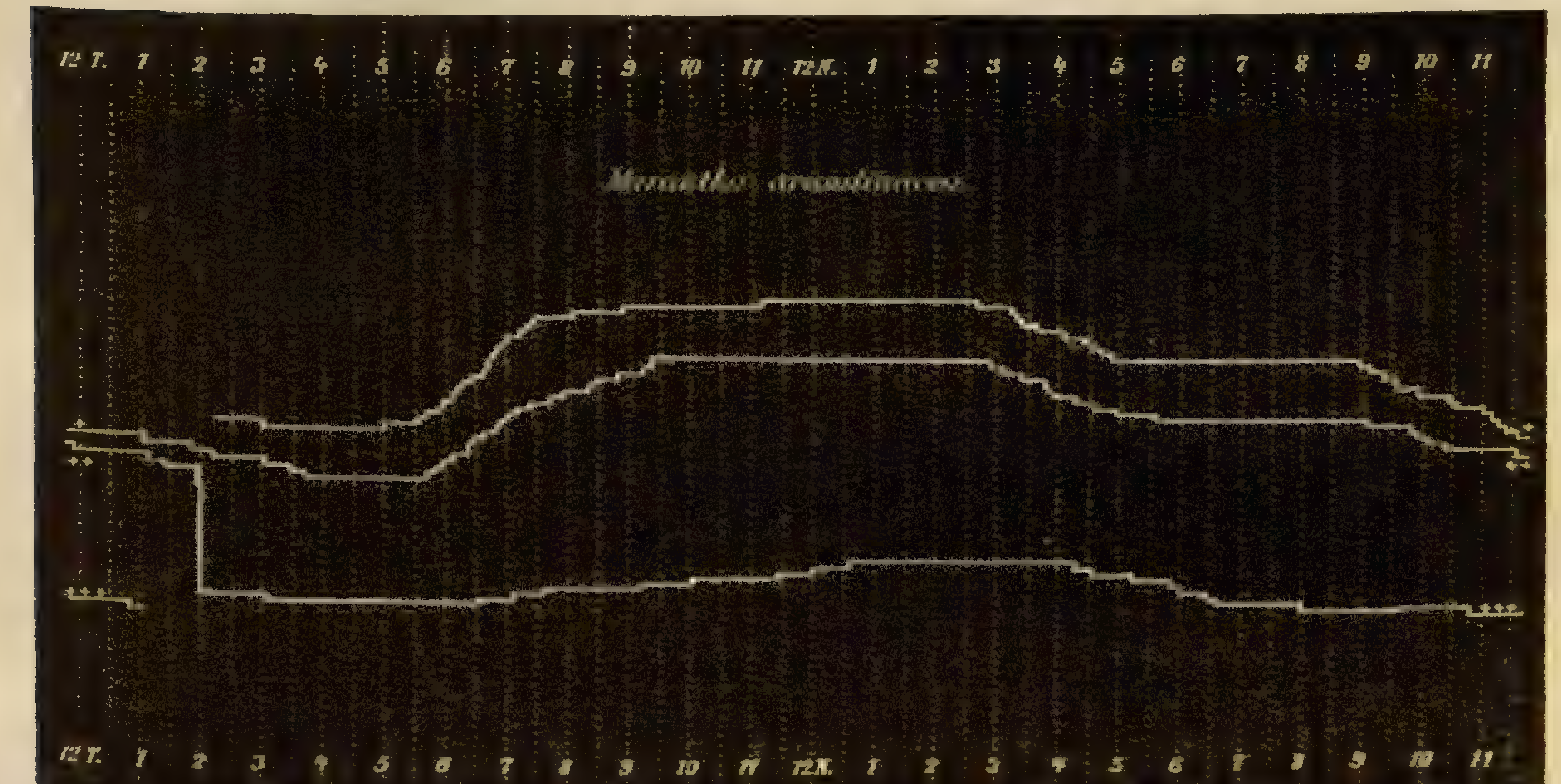
Fig. 1. *Calanthe vestita* Lindl. Stück eines Querschnittes von einem jungen Blatte nach Ausführung der Indicanprobe mit Alkoholdampf. In den Epidermiszellen findet sich mit Ausnahme der chlorophyllhaltigen Schliesszellen *s* sehr wenig Indigo, die Hauptmasse liegt im Chlorophyllparenchym und zwar in den Chlorophyllkörnern, welche tiefblaue kugelige Körper darstellen. Die Gefässbündel *g* enthalten sehr wenig, die Raphidenzellen *r* kein Indigoblau. Vergr. etwa 140.

Fig. 2. *Calanthe vestita* L. Einige Mesophyllzellen stärker vergrössert, um die Localisation des Indigoblau in den tiefblau erscheinenden Chlorophyllkörnern *c* zu veranschaulichen. Vergr. etwa 300.

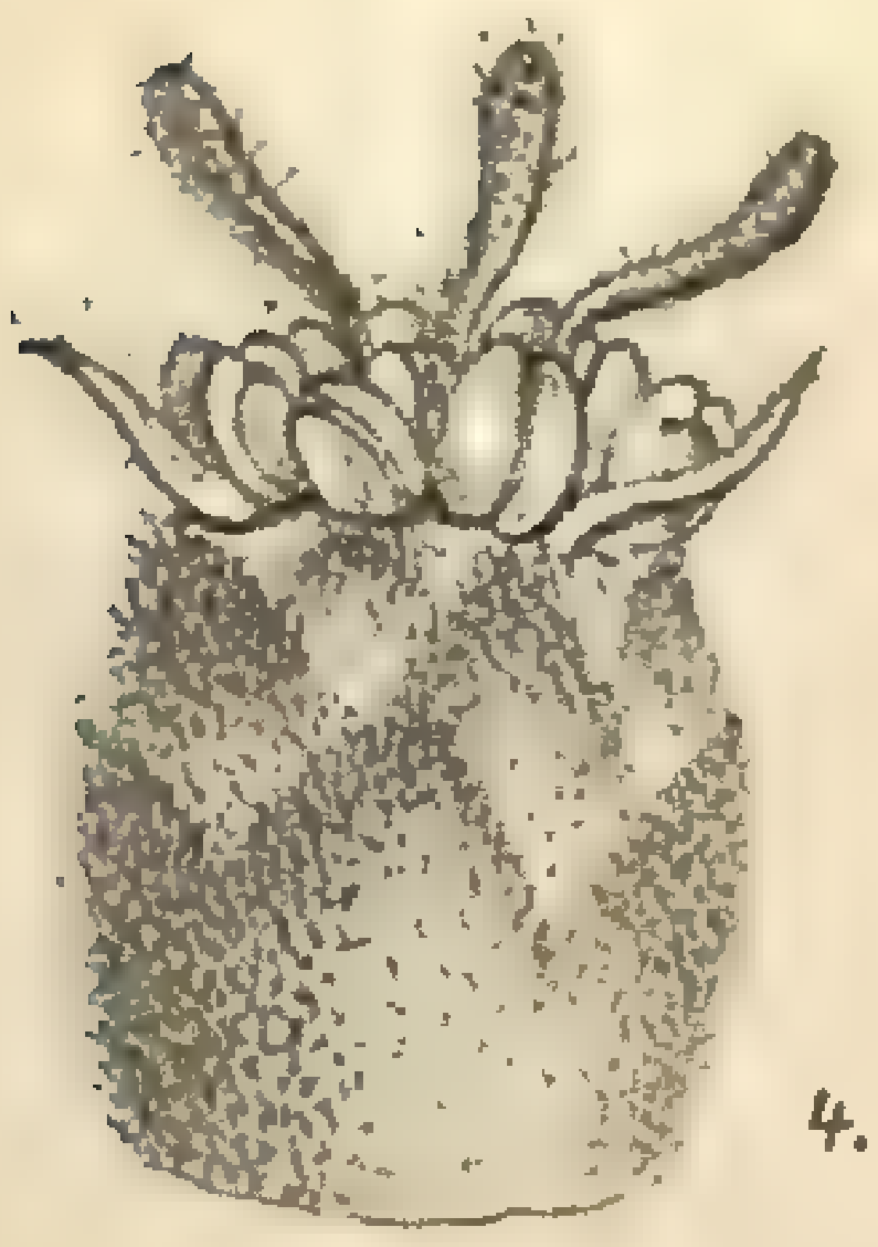
Fig. 3. *Isatis tinctoria* L. Stück eines Querschnittes von einem sehr jungen Blatte nach Ausführung der Indicanprobe mit Ammoniakdampf. Epidermis *e* sammt den Haaren *h*, mit Ausnahme der Schliesszellen *s*, frei von Indigo, Mesophyllzellen reich daran. Innerhalb dieser der Indigo in den Chlorophyllkörnern gehäuft. Gefässbündel *g* führen nur sehr wenig Indigo. Vergr. etwa 210.

Fig. 4. *Isatis tinctoria* L. Epidermis eines sehr jungen Blattes nach Ausführung der Indicanprobe mit Ammoniakdampf. In den chlorophyllhaltigen Schliesszellen *s* ist Indigo gehäuft, desgleichen, wenn auch viel schwächer, in den Nebenzellen. Die chlorophylllosen, noch unfertigen Spaltöffnungen *u* führen gewöhnlich kein Indigoblau. Vergr. etwa 250.

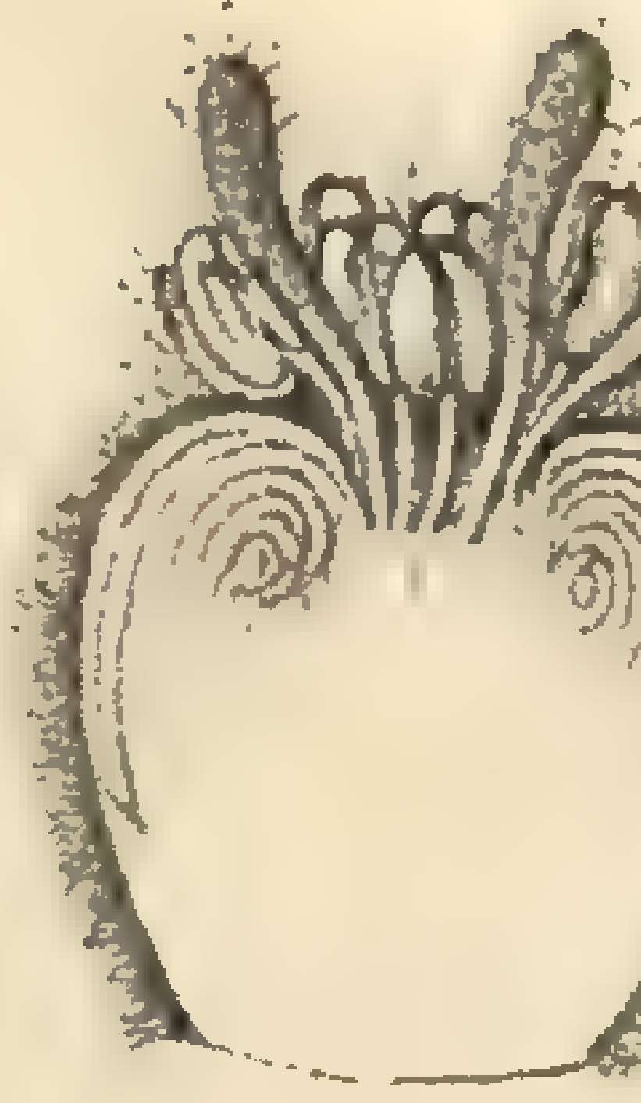

1.
A
B
E
G
H
a
b
c
d
f
g
k
m
n
q
2.
m
n
r
s
t
h
c
b
a
d
f
g
w
A
3.
m
v
h
p
k
k'
l
b
a


12 T.
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12 N.
Maranta arundinacea

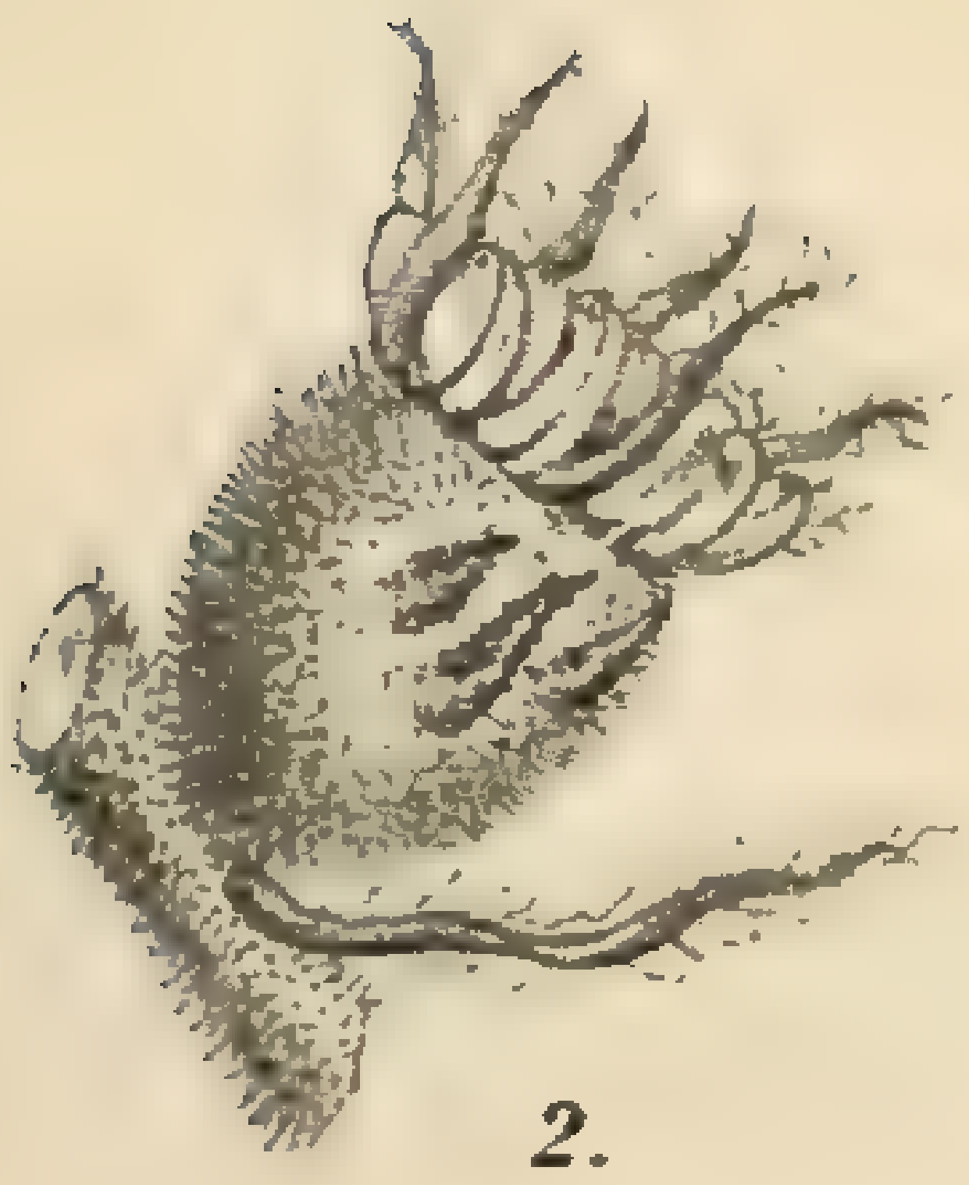
4.



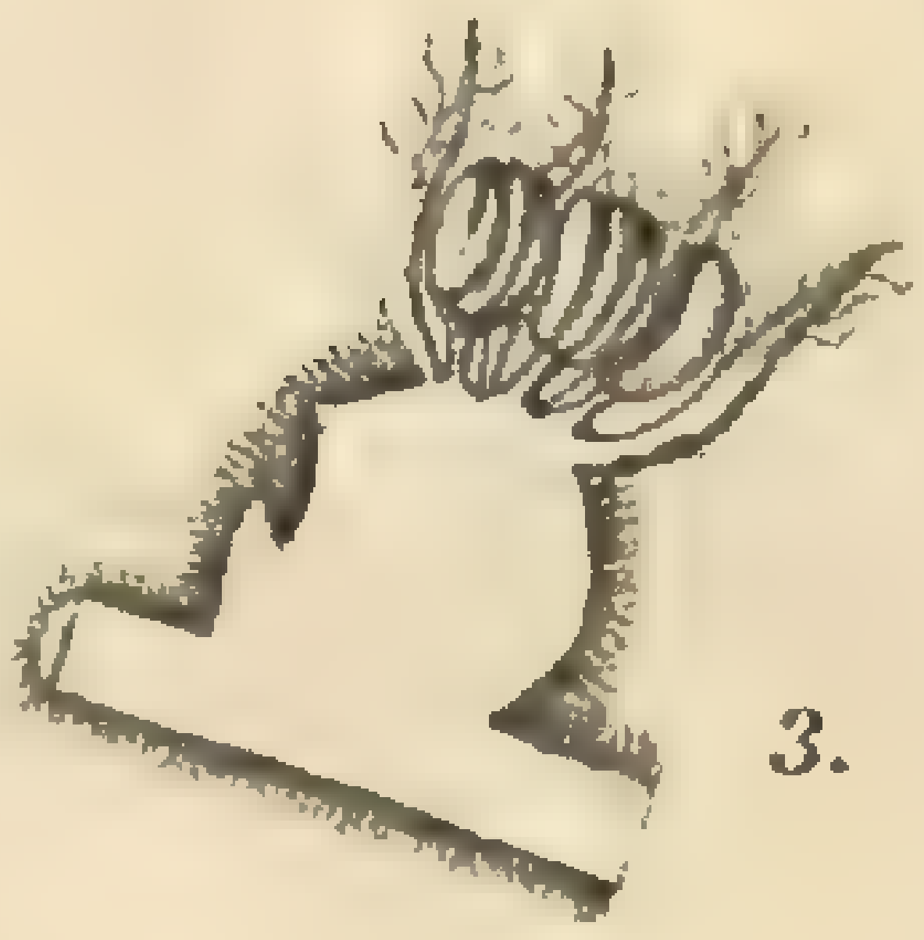
4.



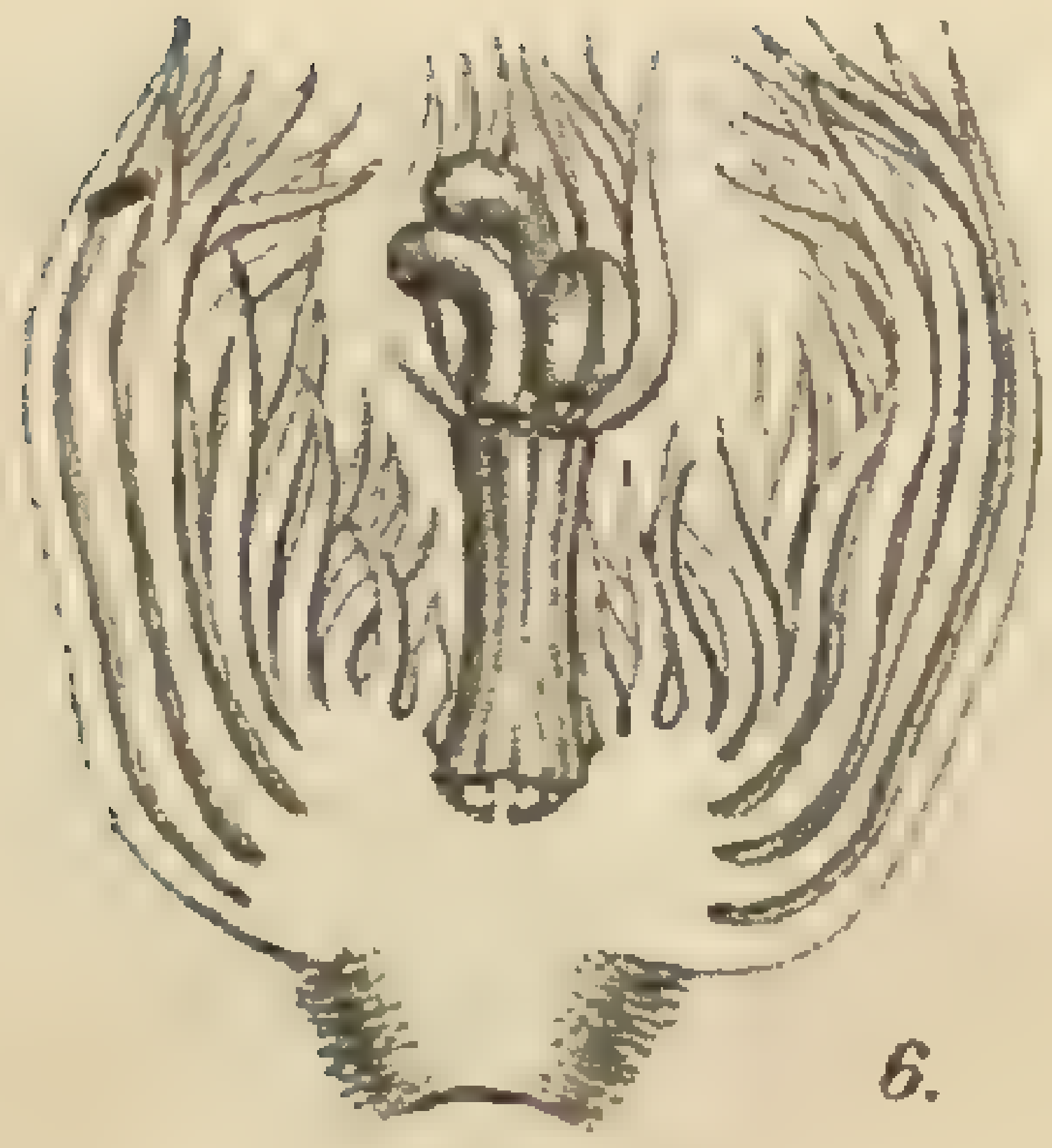
5.



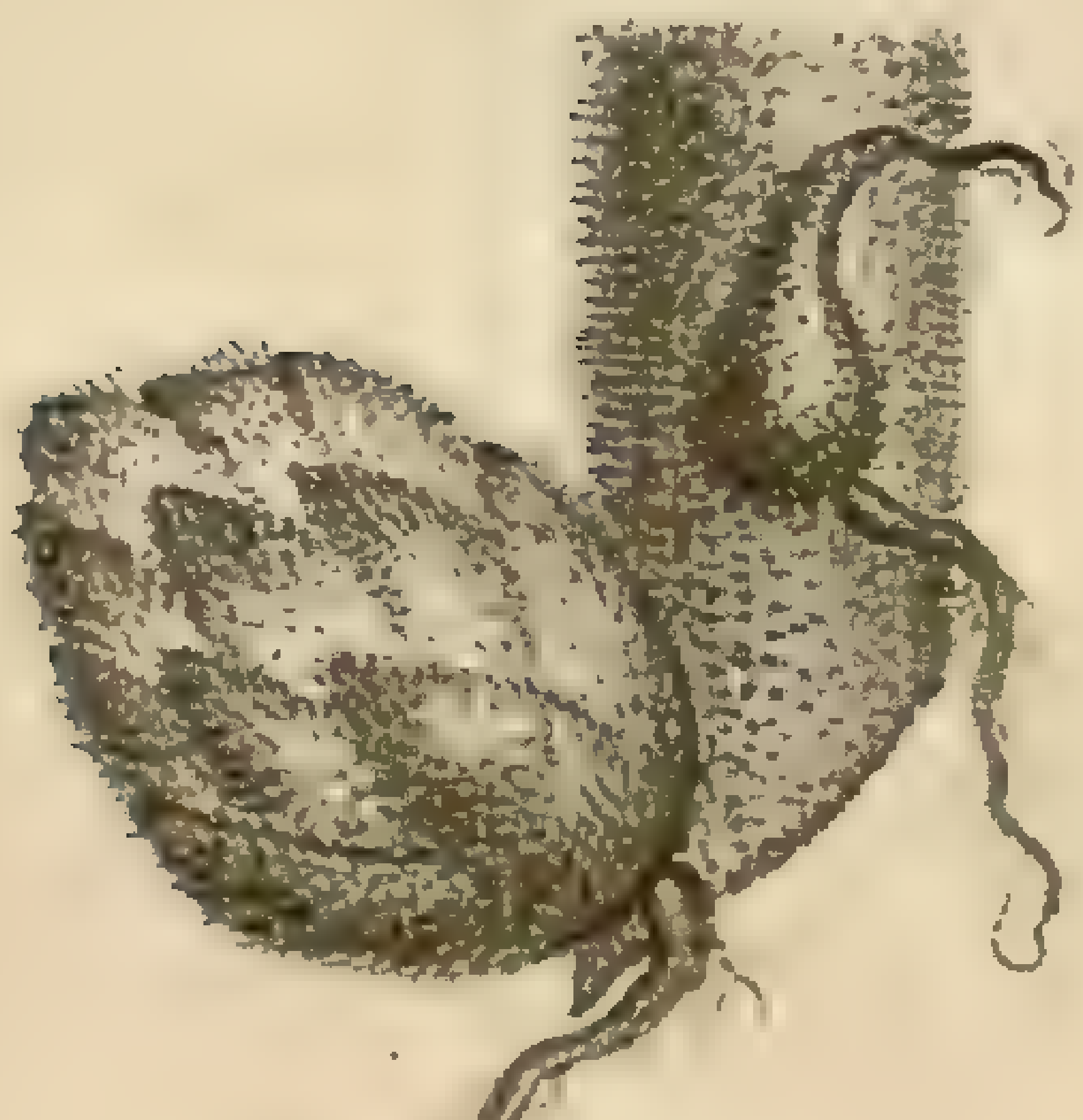
2.



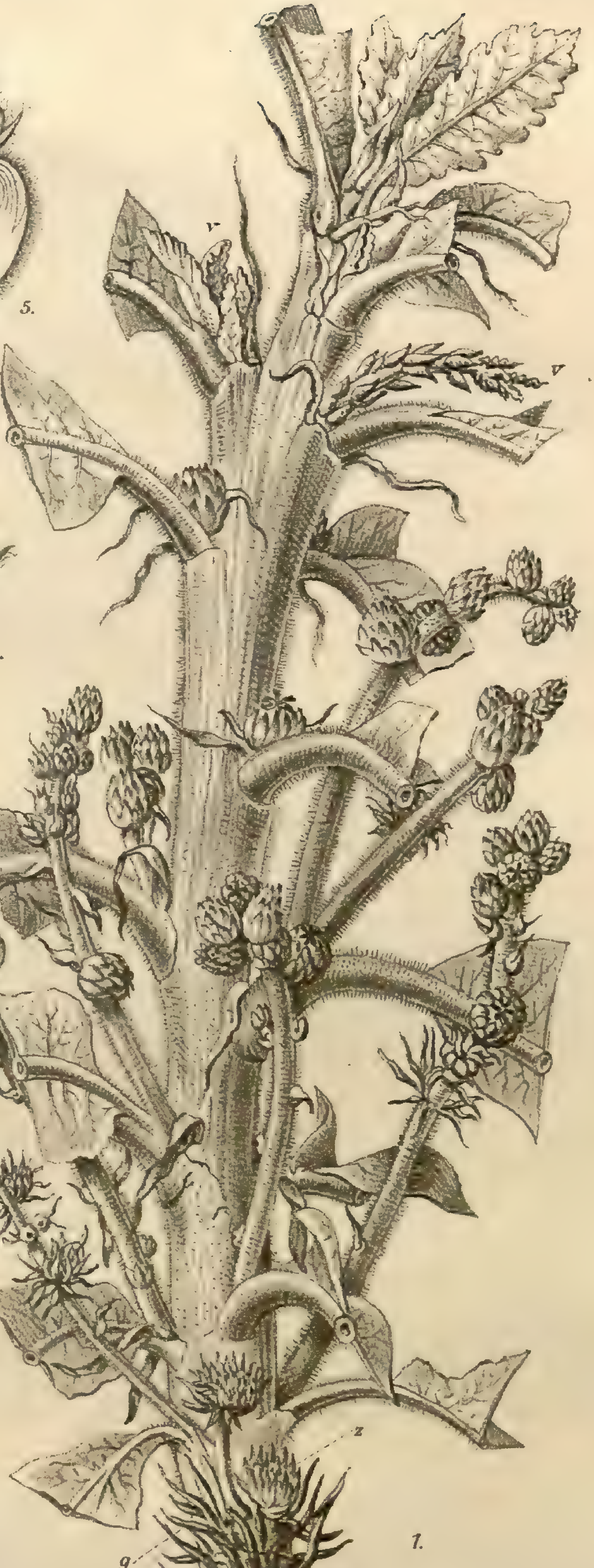
3.



6.



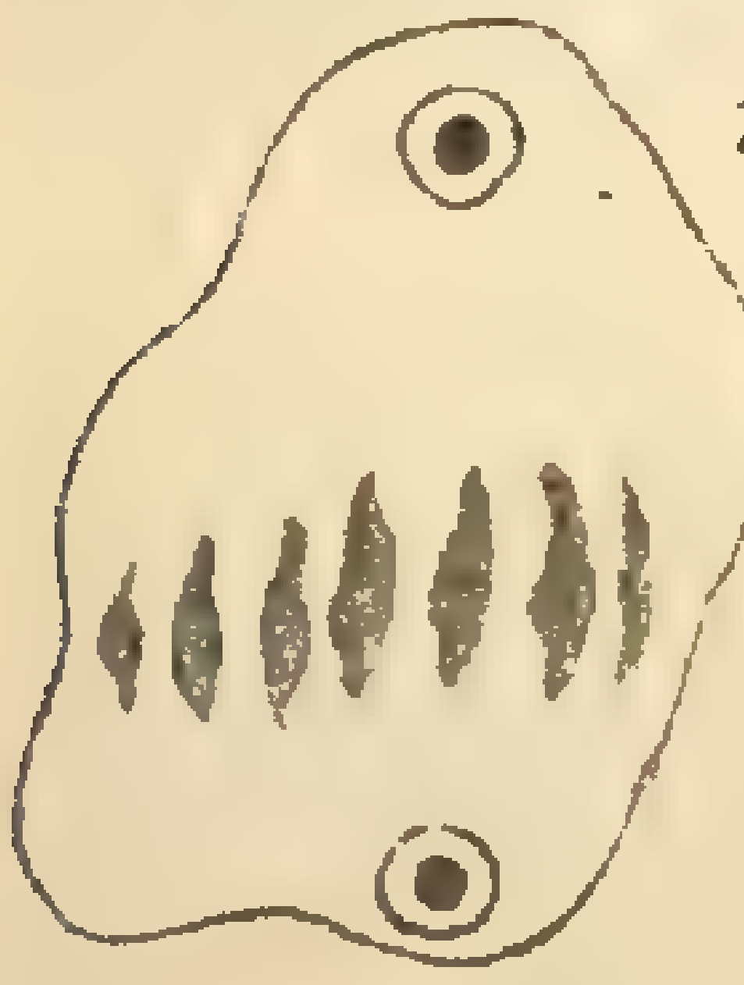
7.



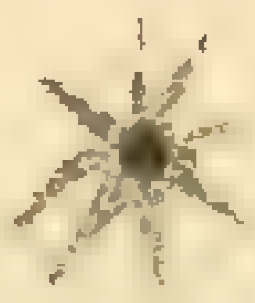
1.

C. Sabisch gez.
E. Laue lith.

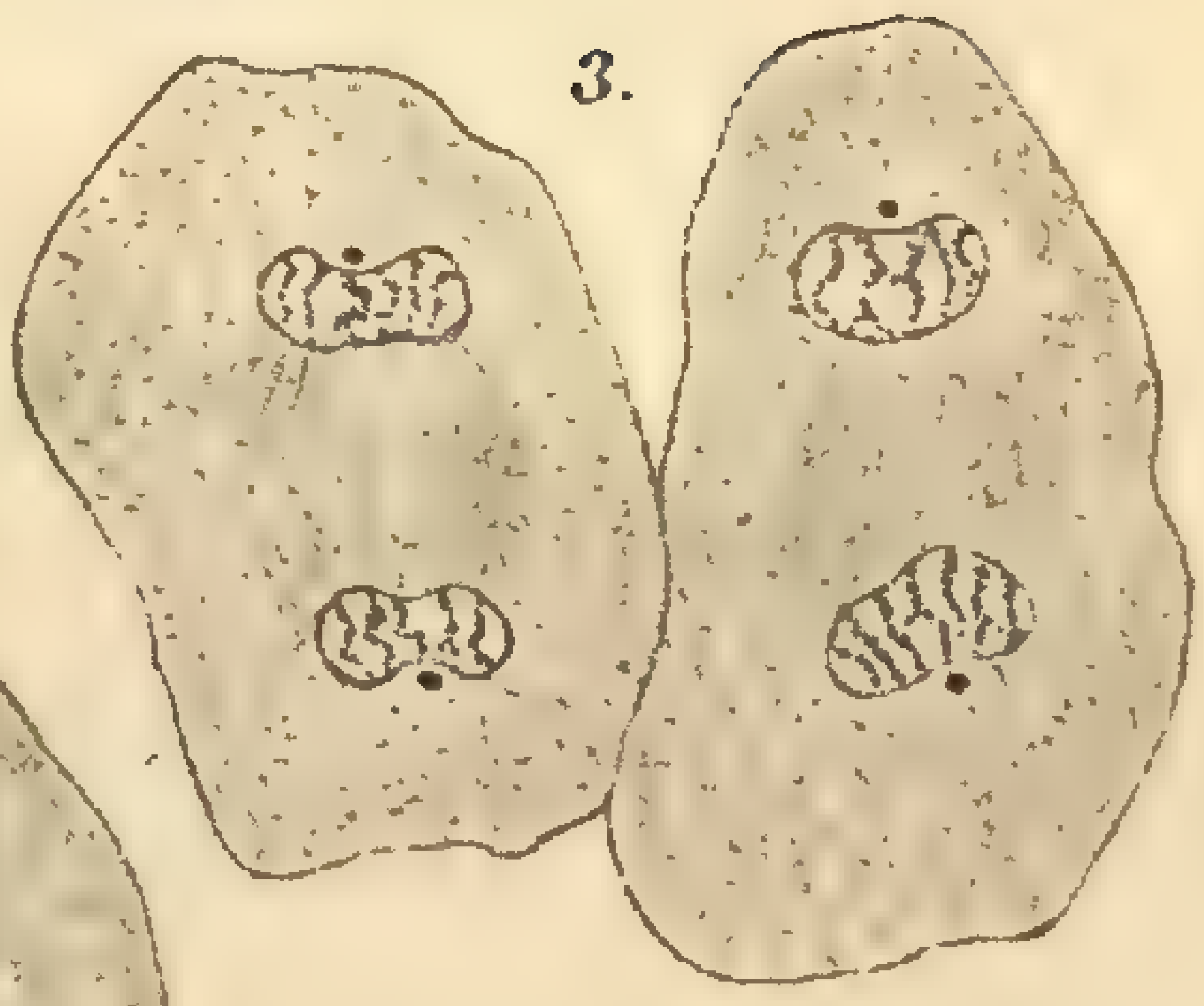
1.



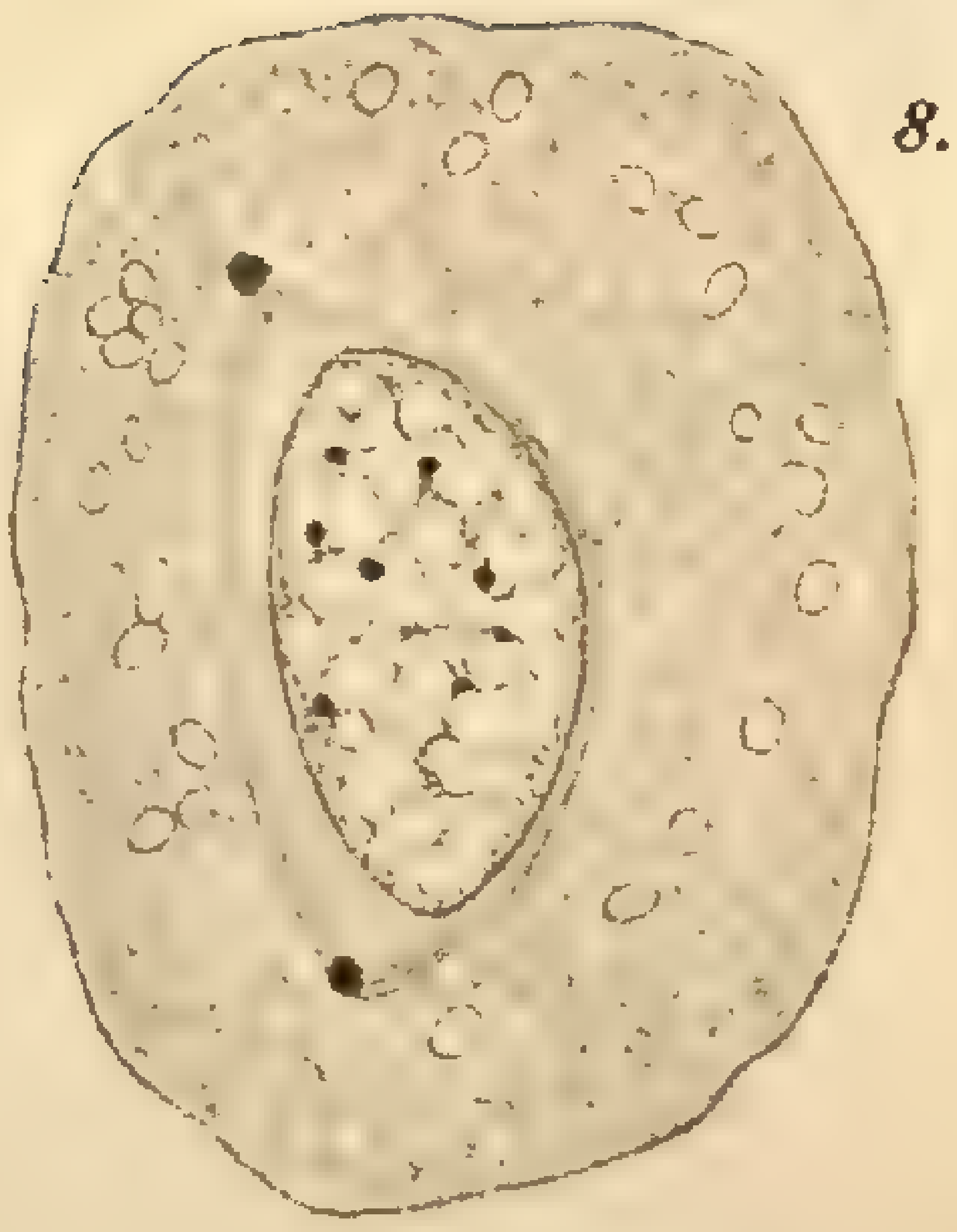
2.



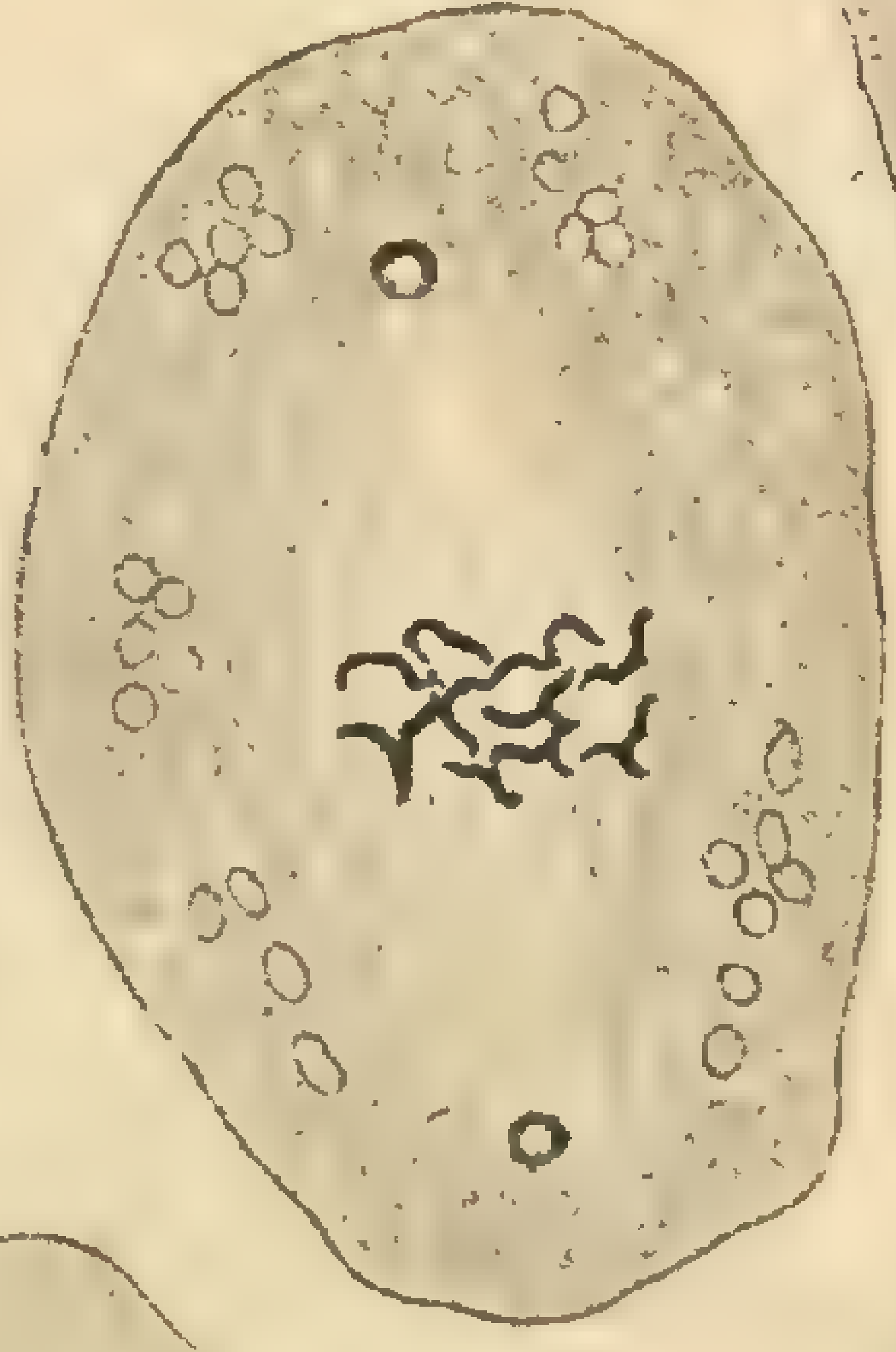
3.



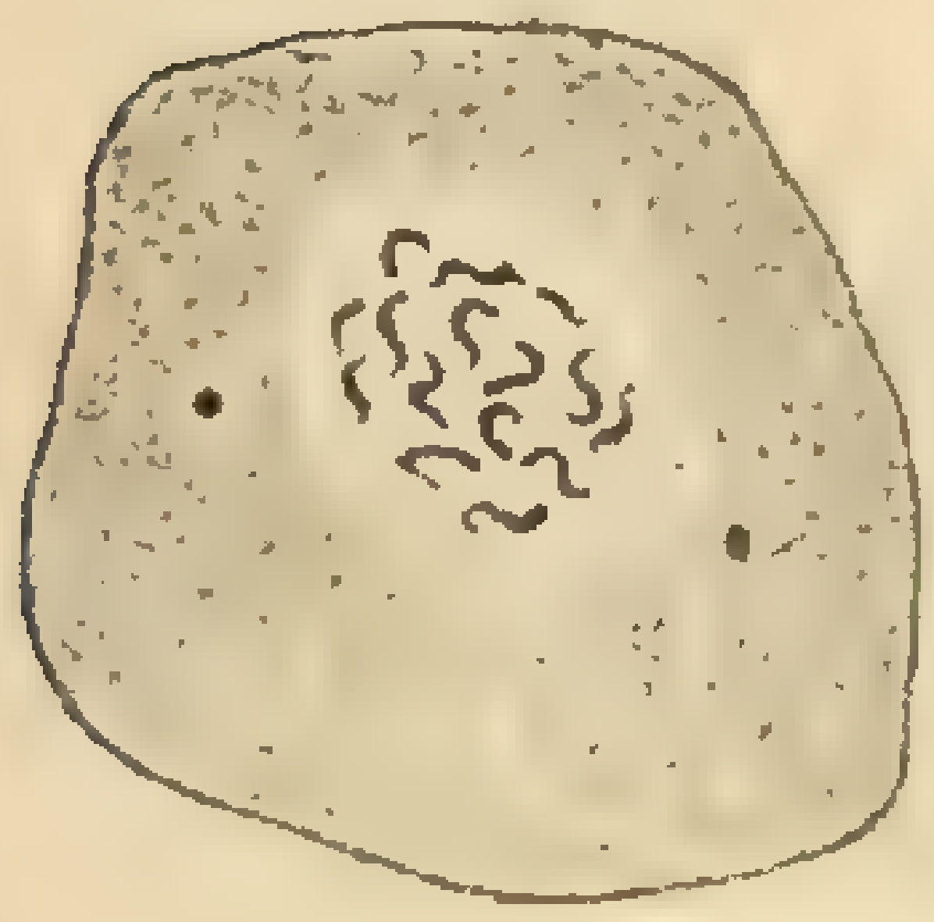
8.



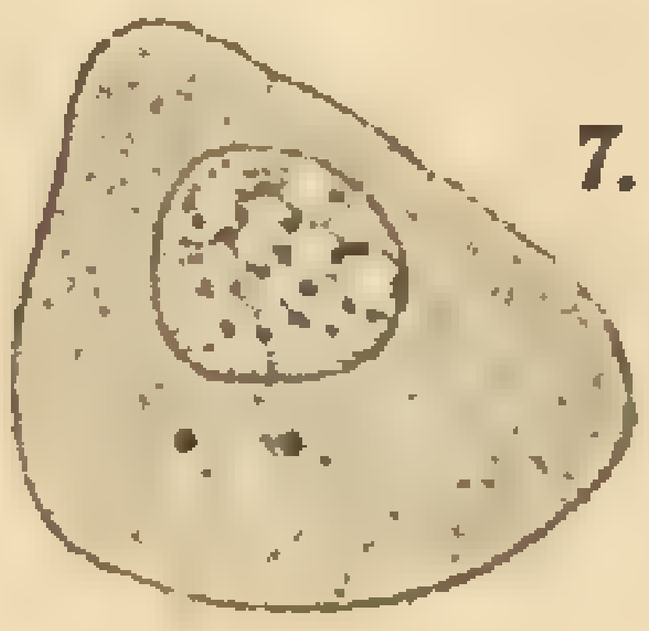
12.



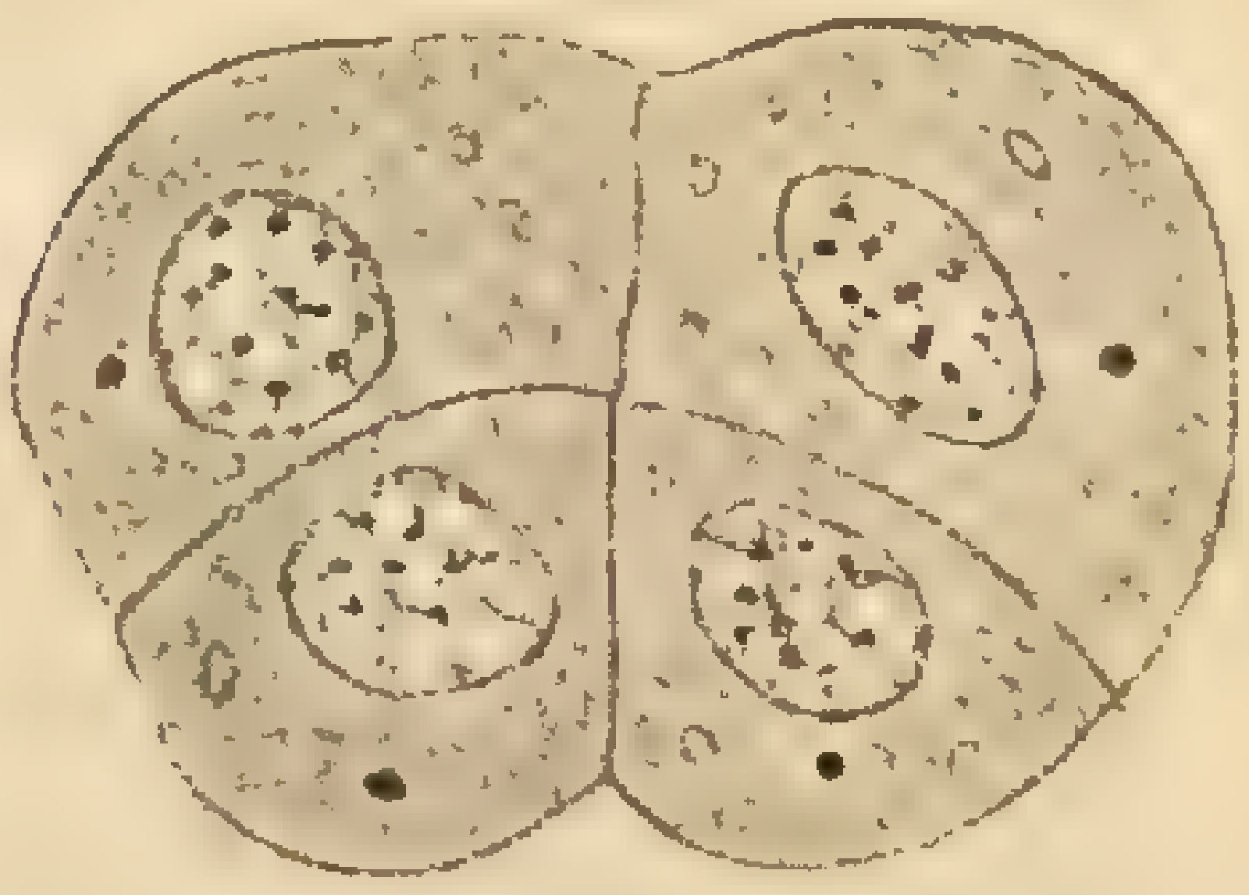
4.



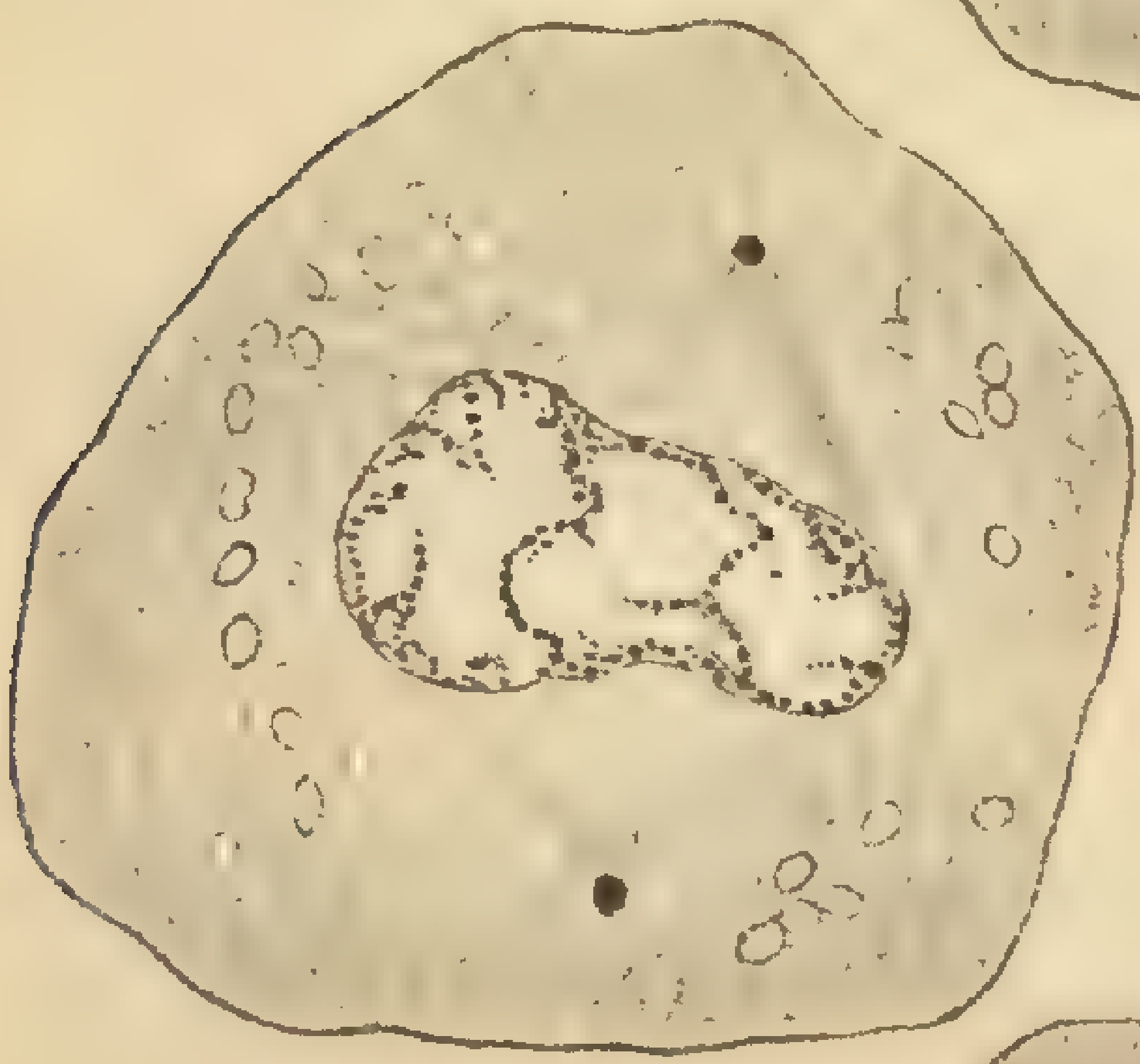
7.



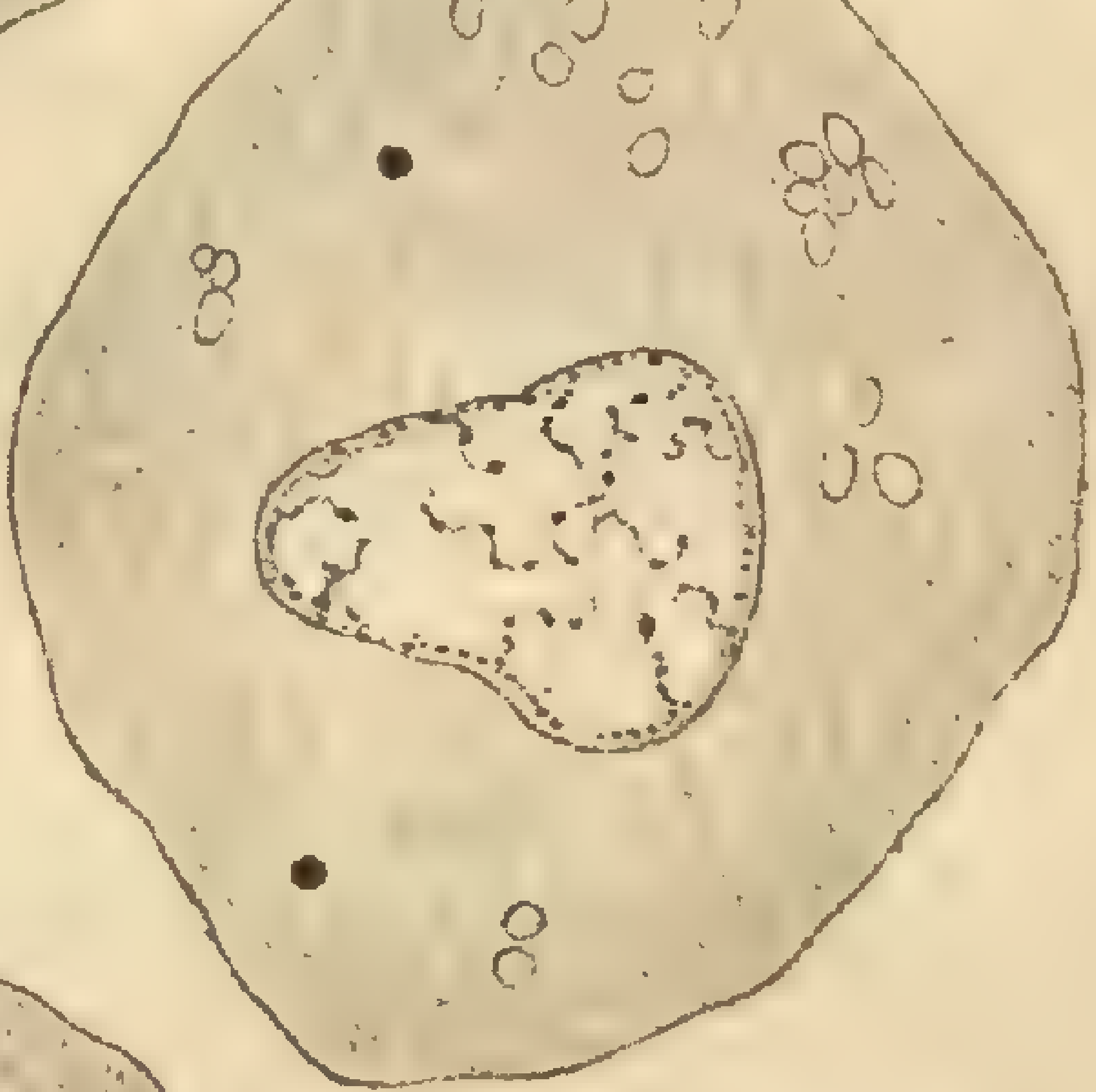
6.



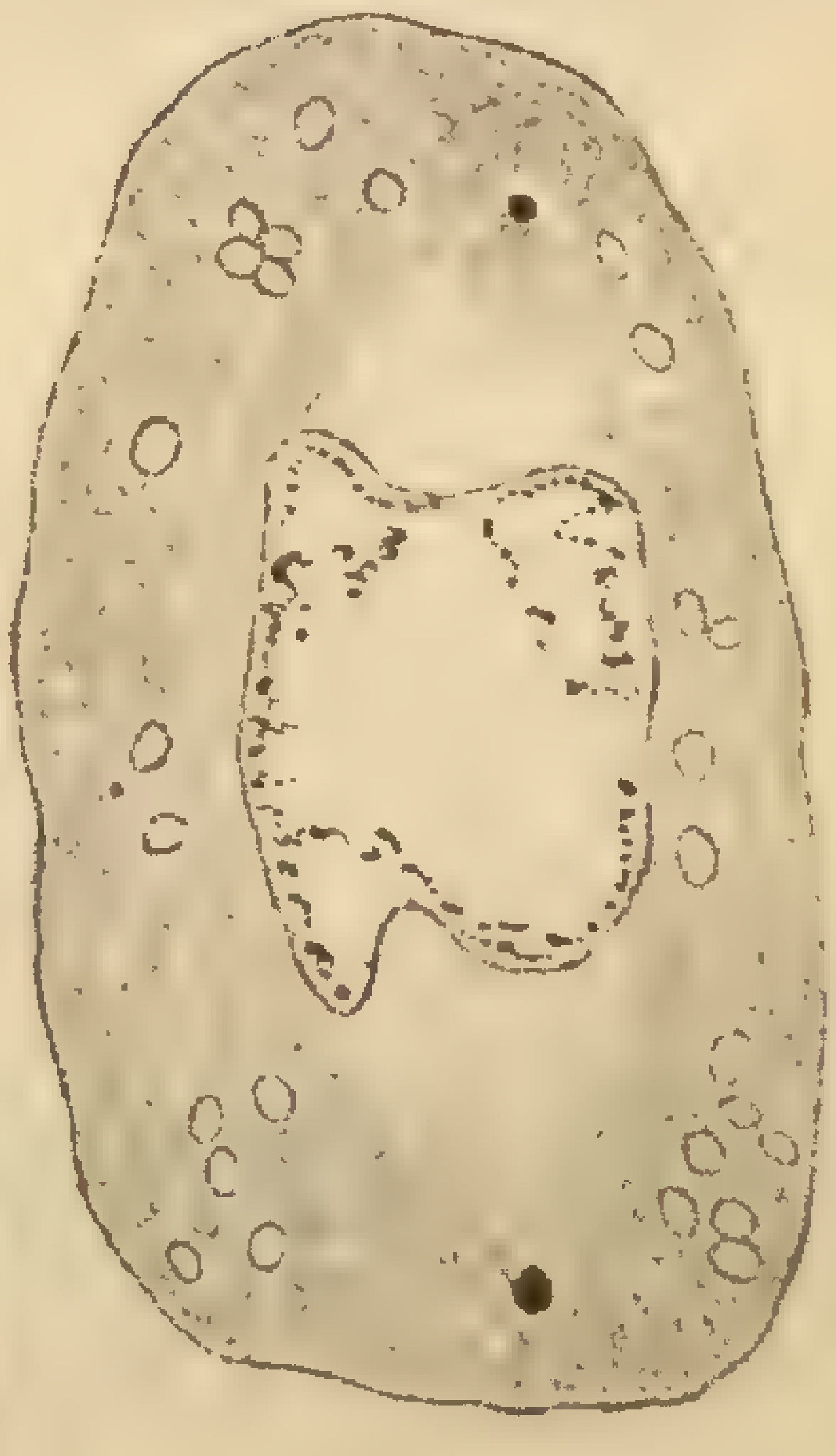
11.



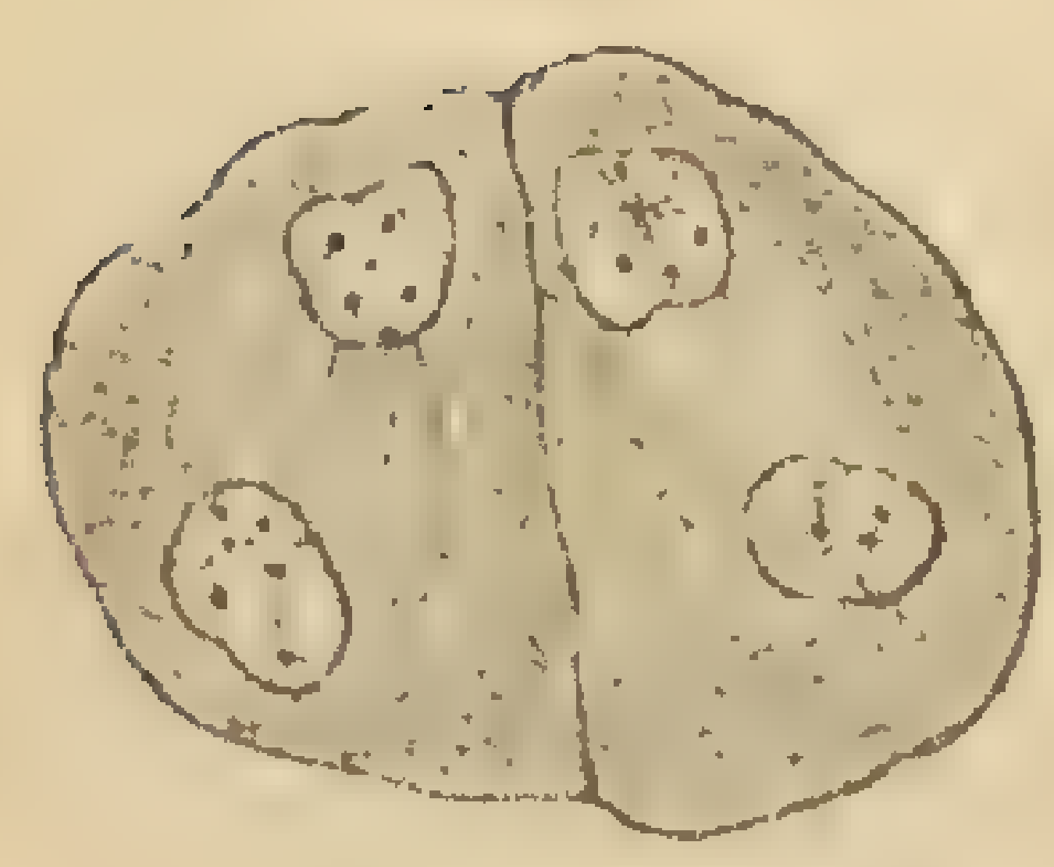
10.



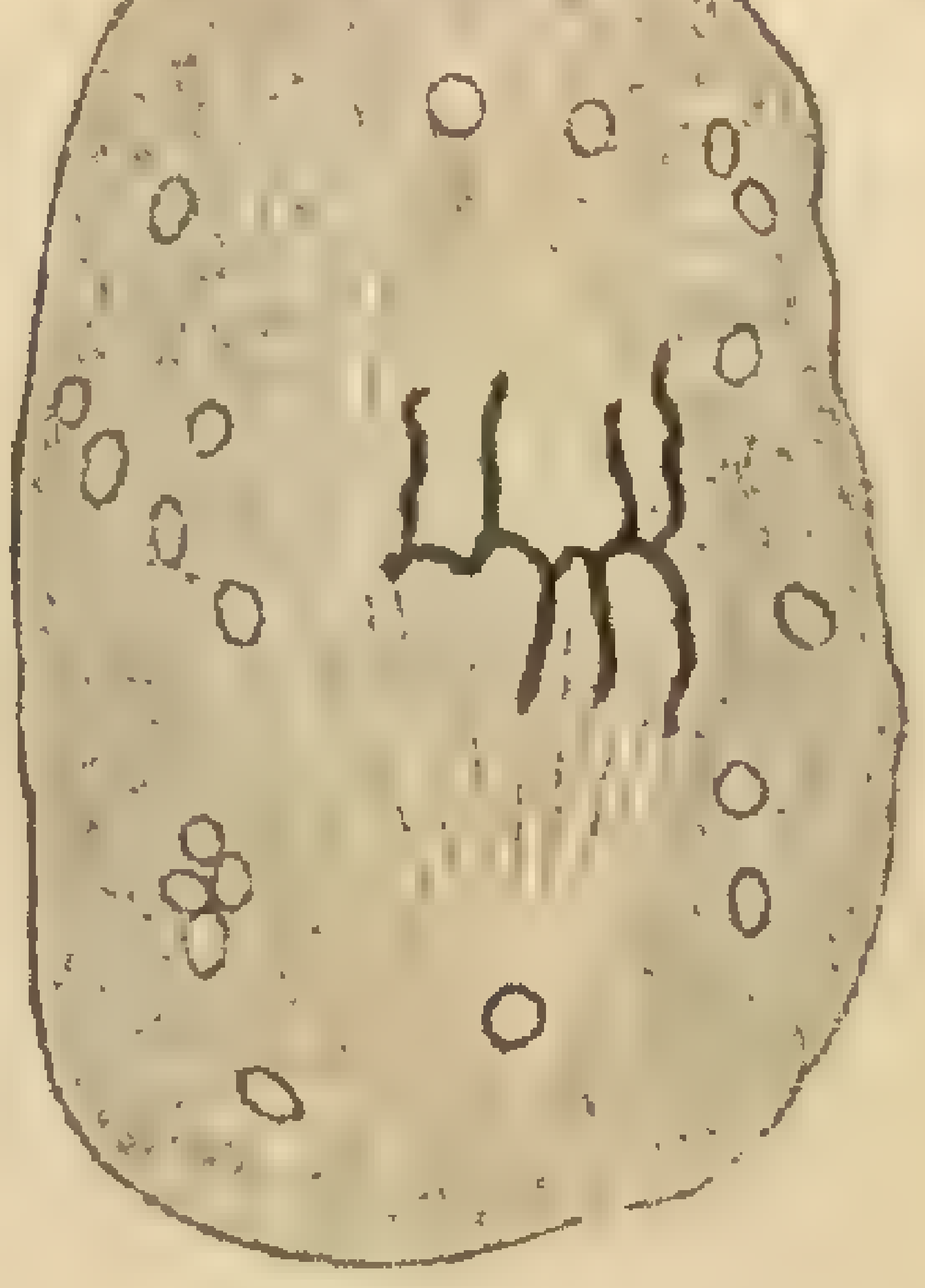
9.



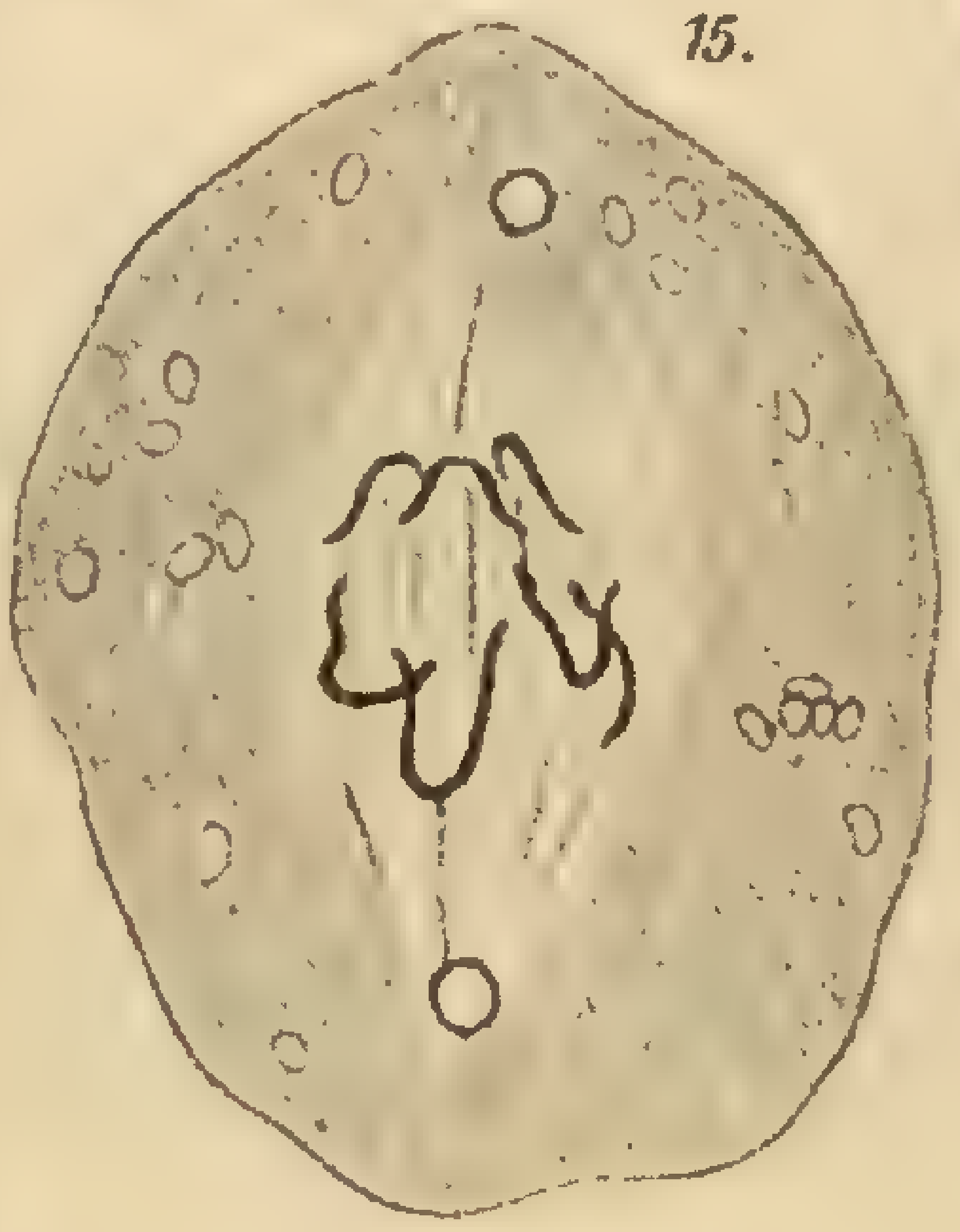
5.



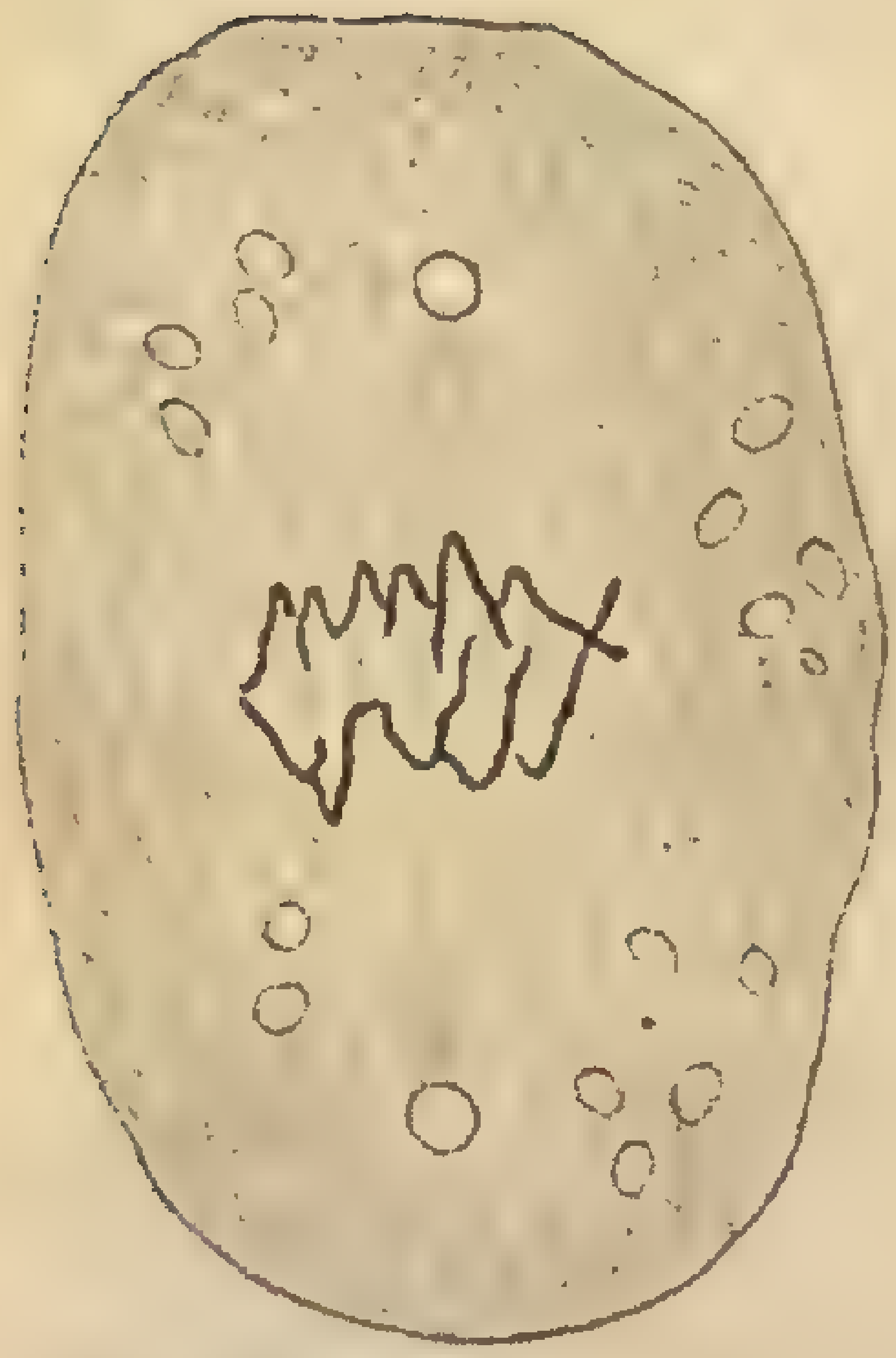
13.



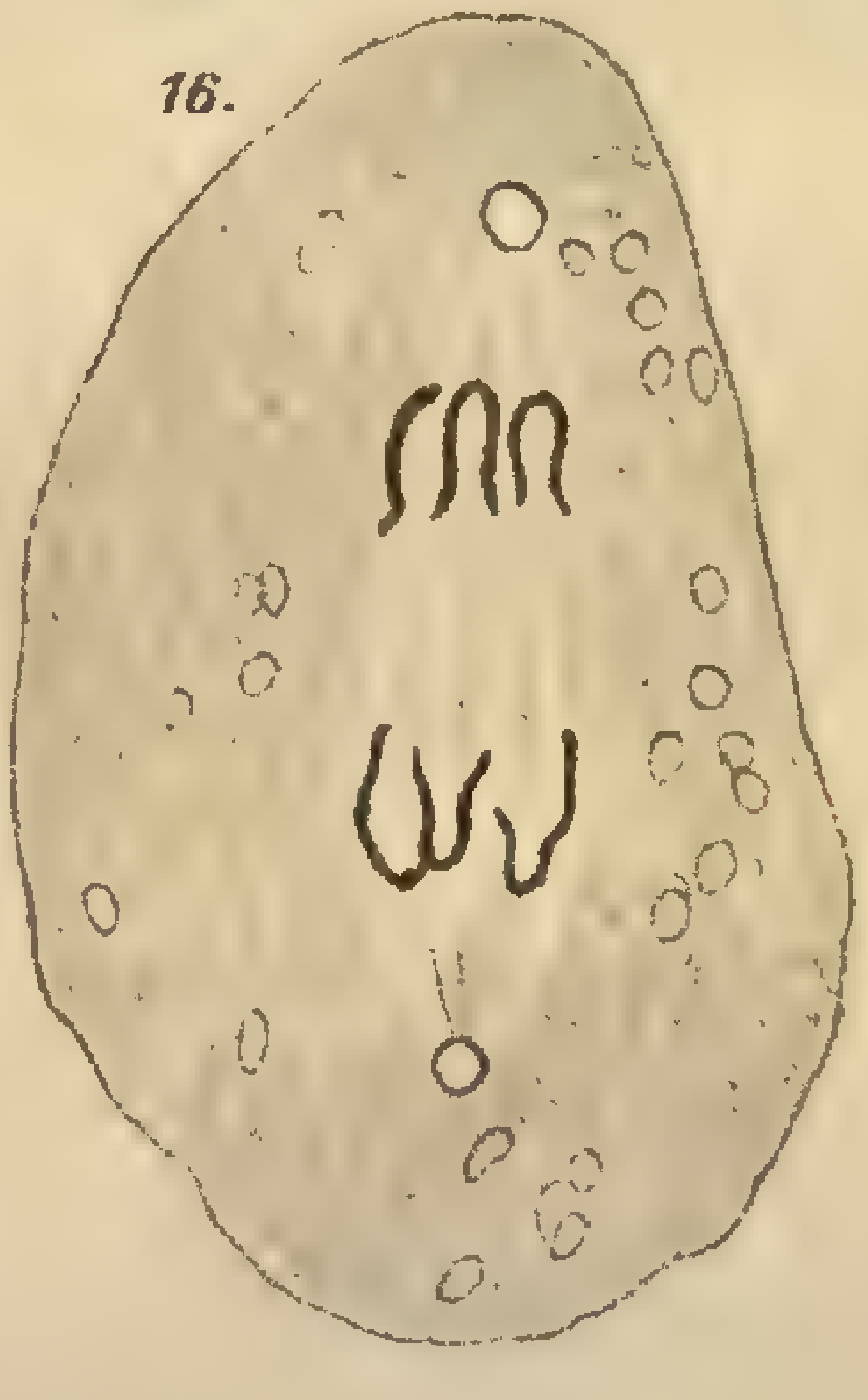
15.



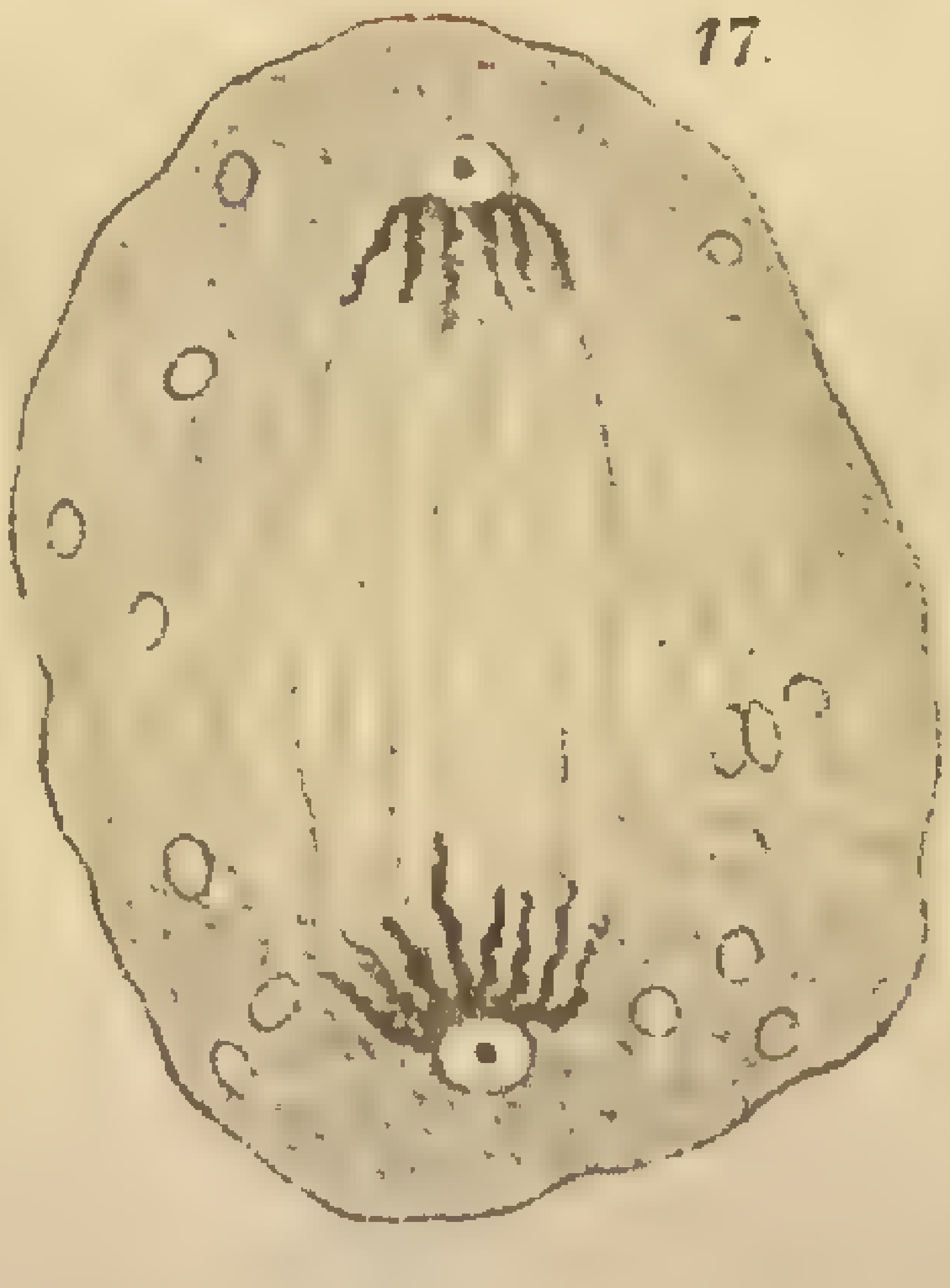
14.



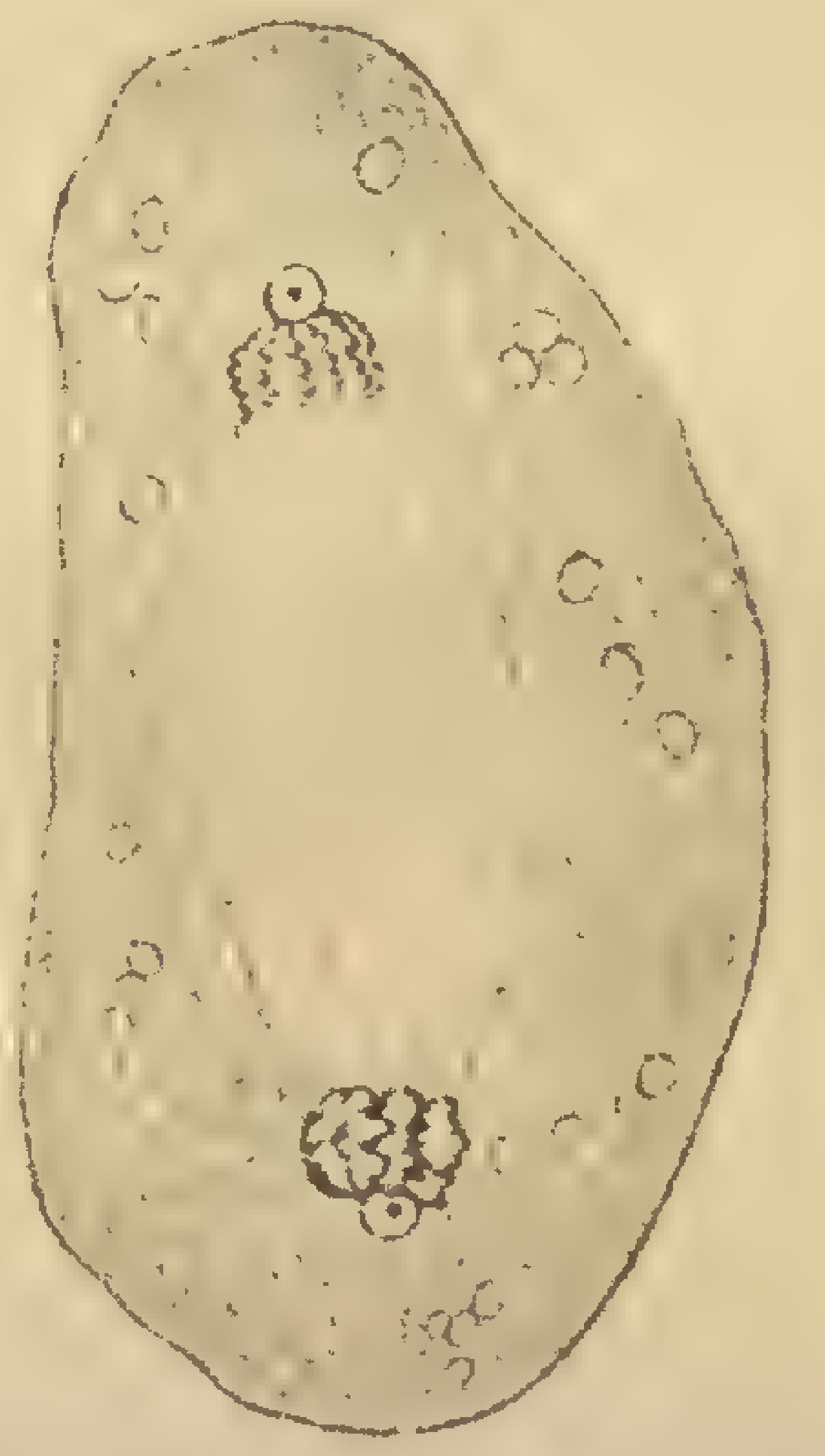
16.



17.

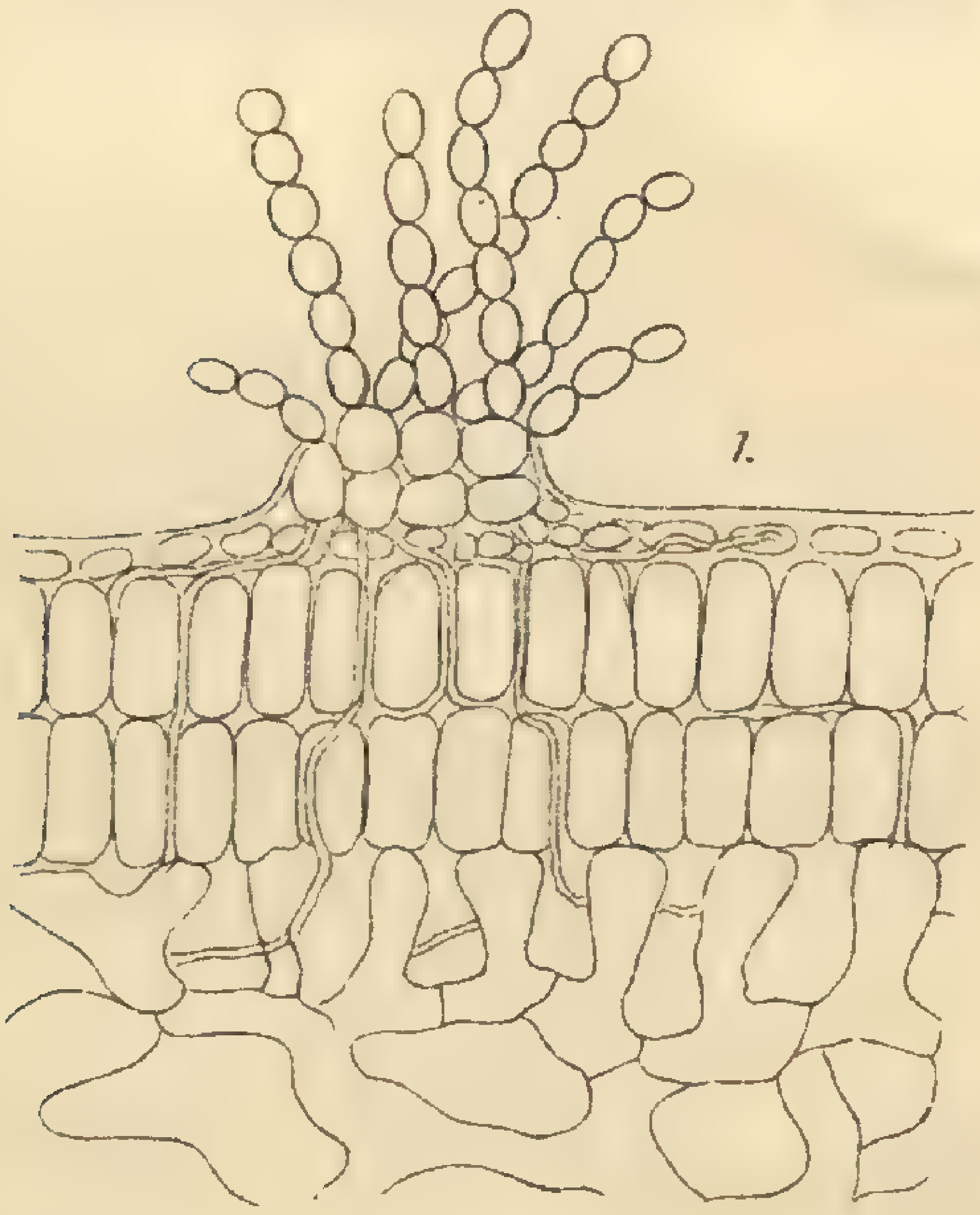


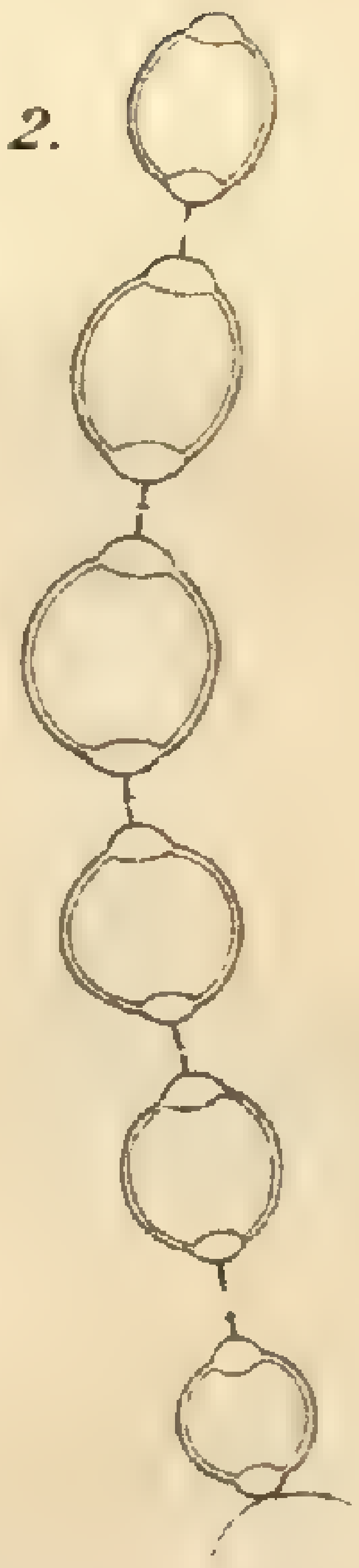
18.

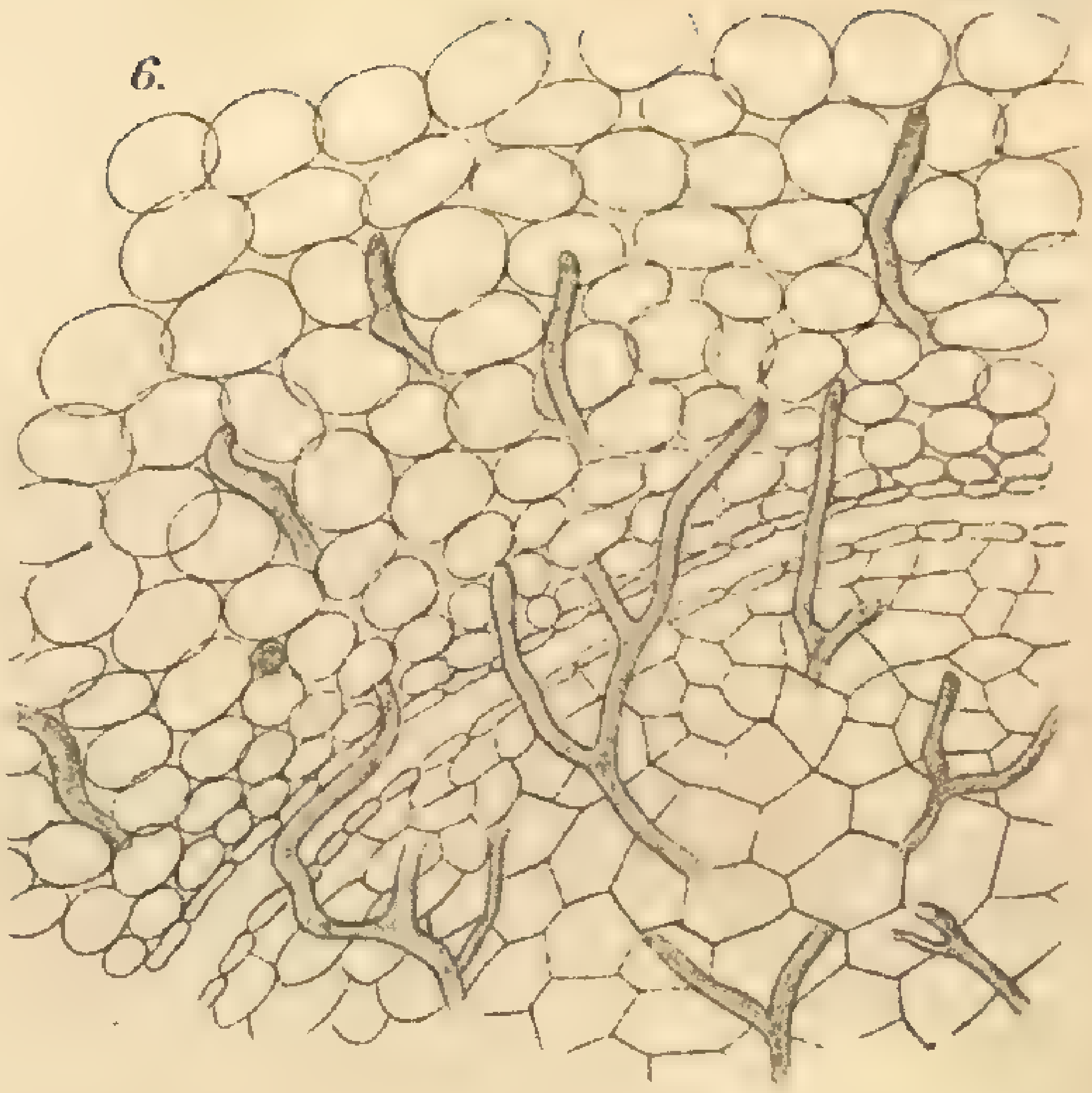


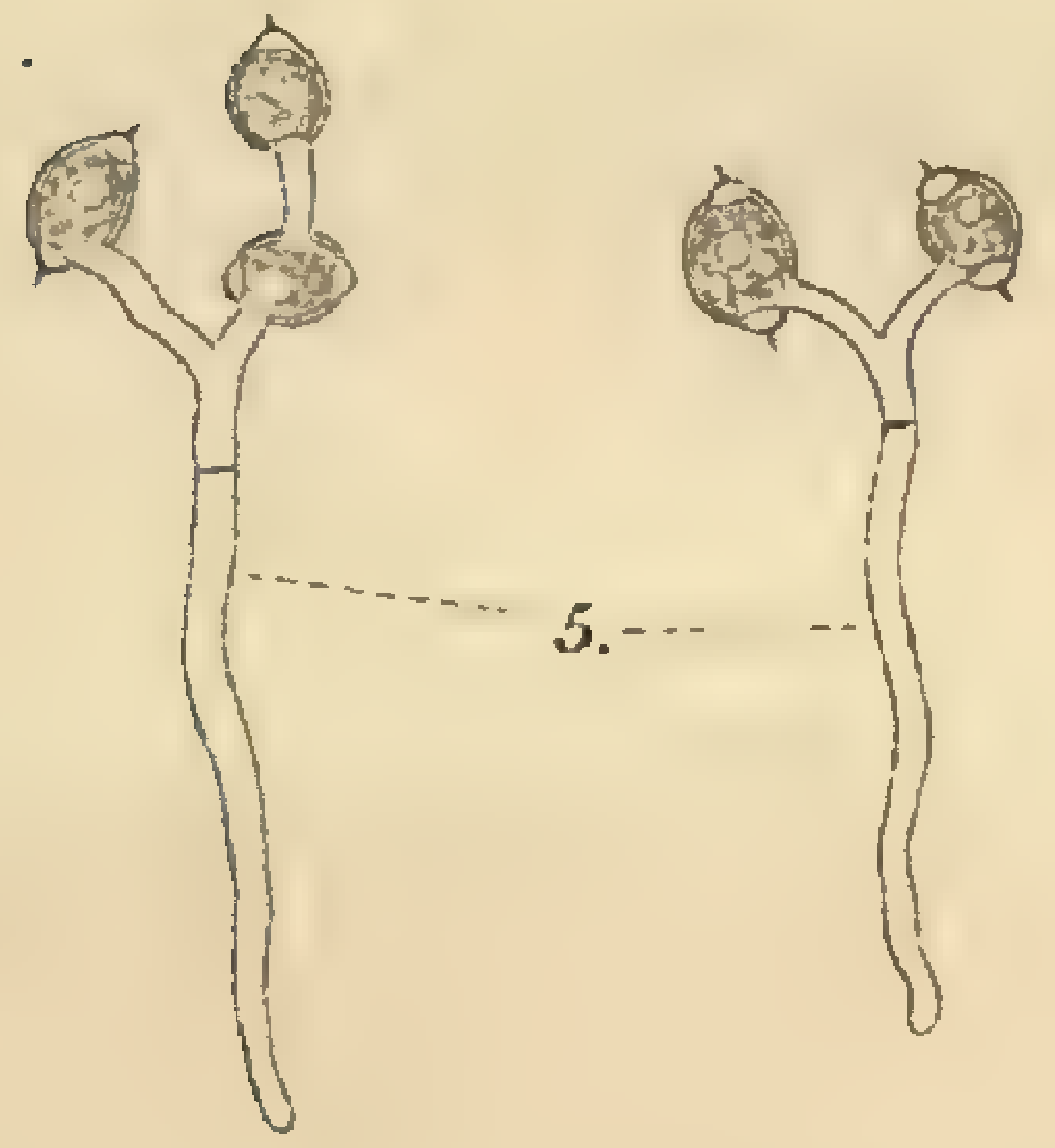
Belajeff gez.

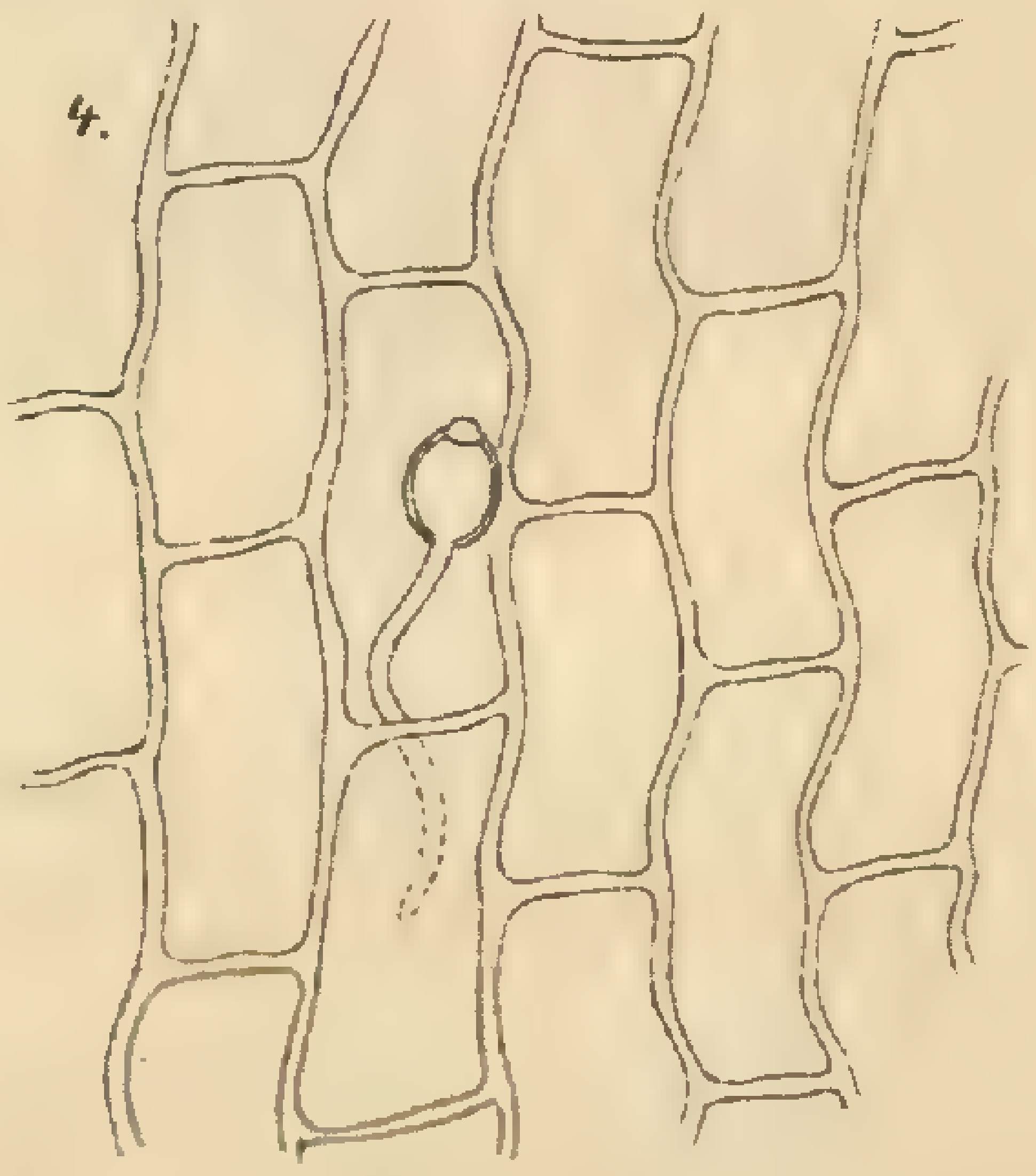
E Laue lith.

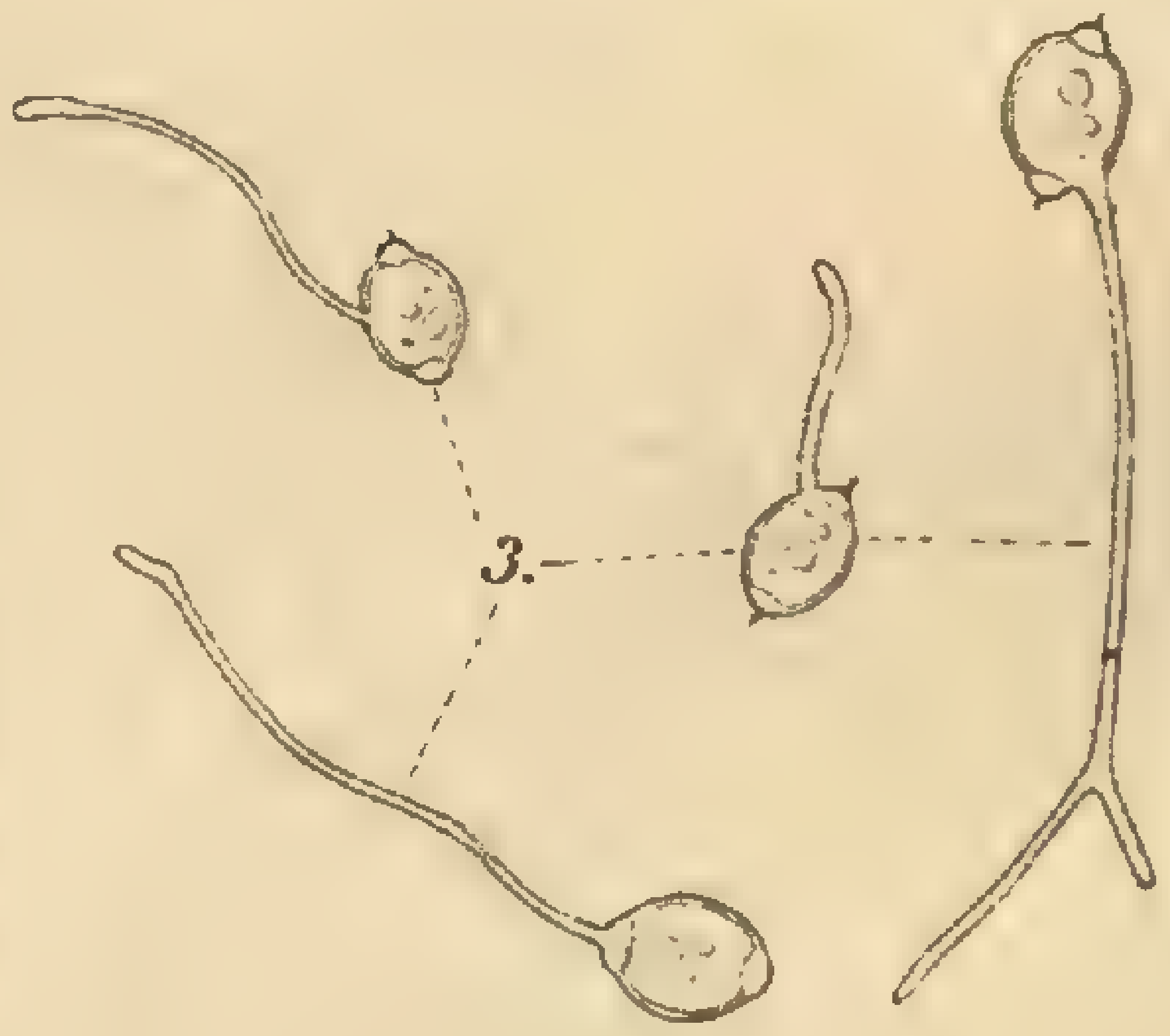

1.

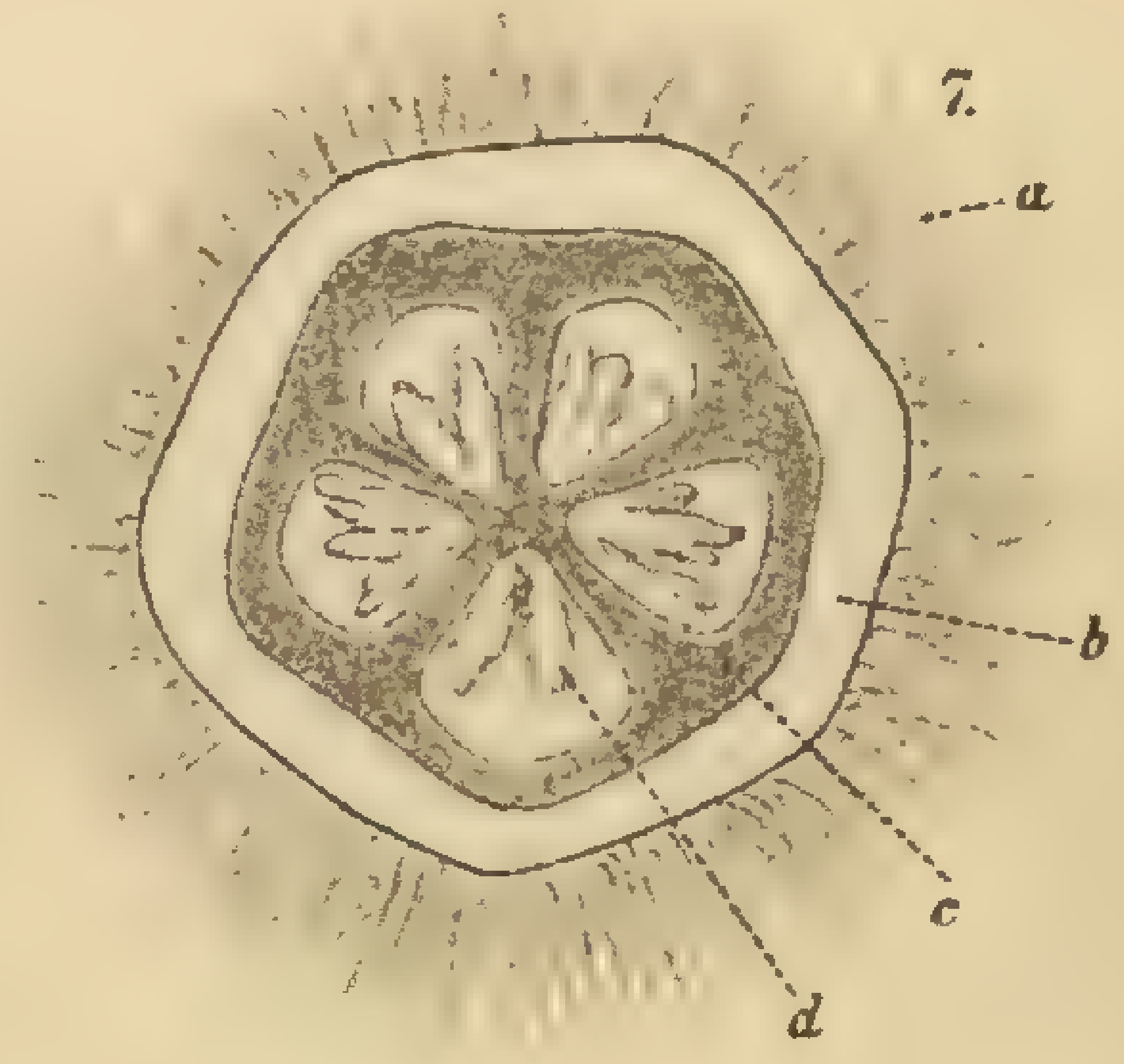

2.

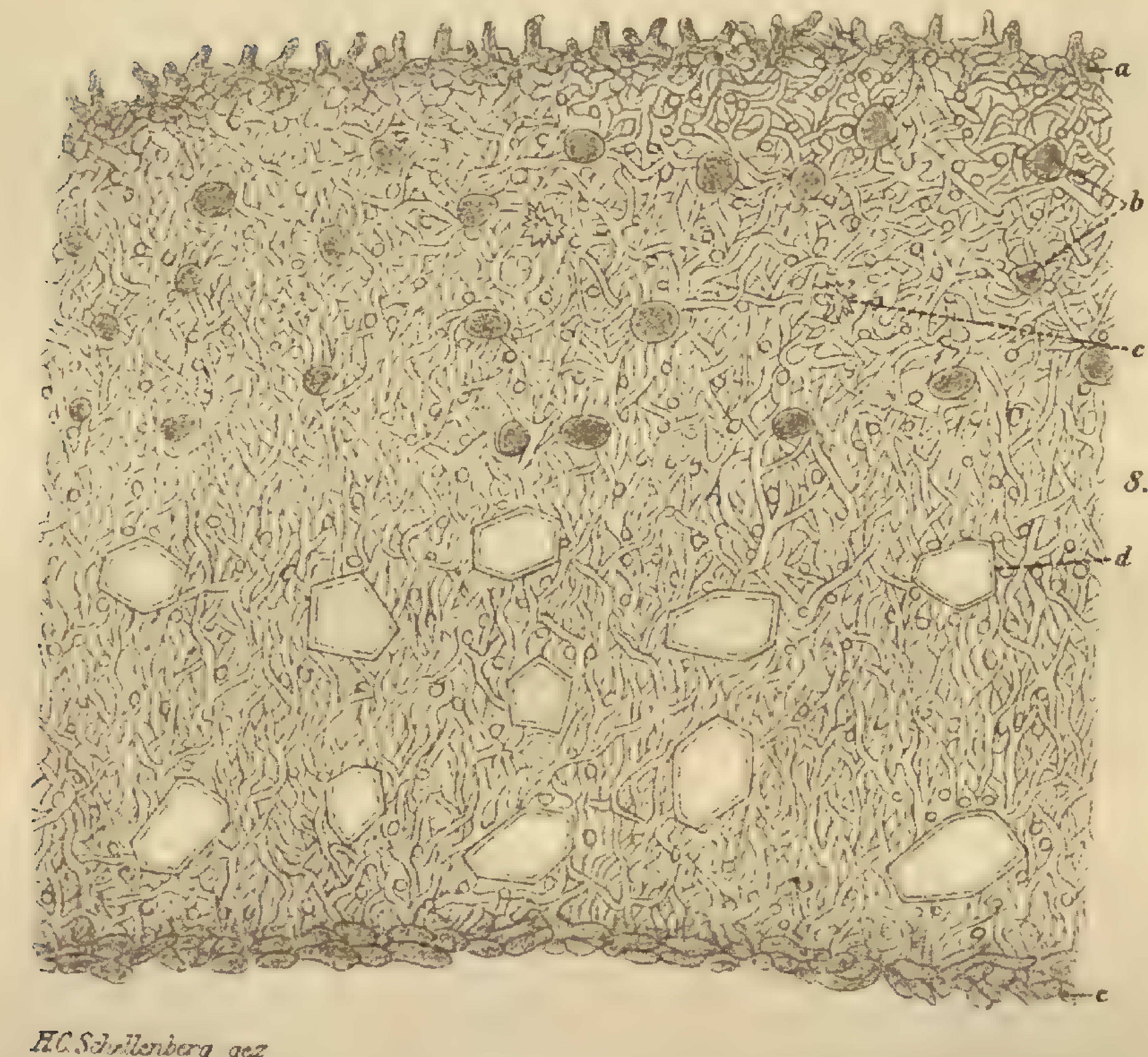

6.

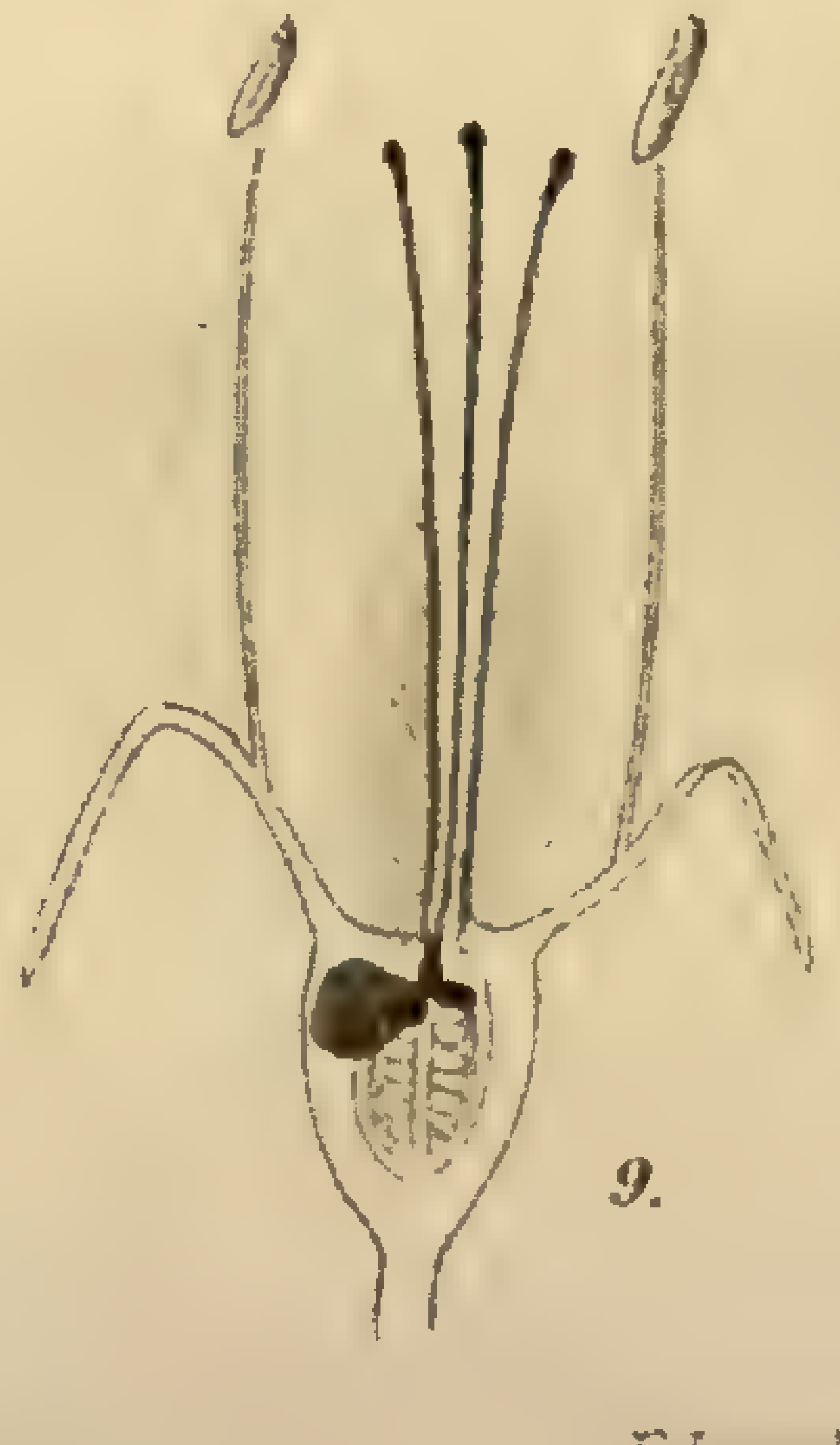



4.



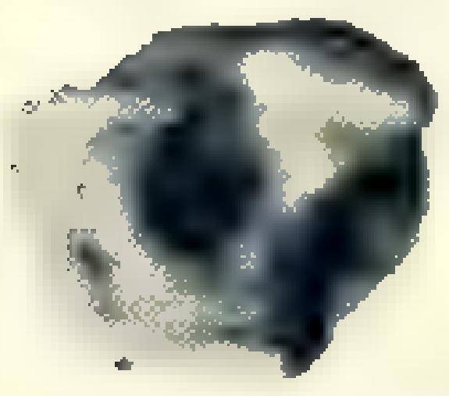

7.


8.


9.

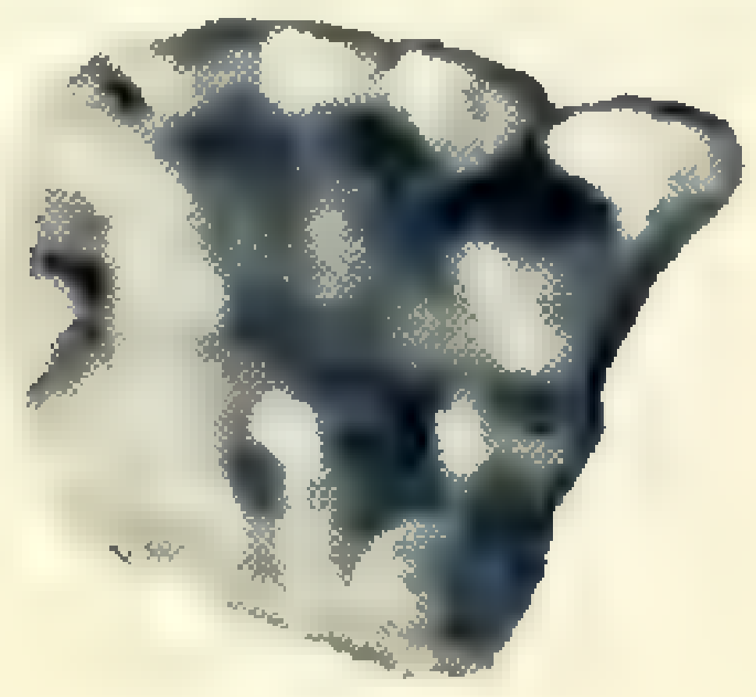
H. C. Schellenberg gez. E. Laue lith.

1

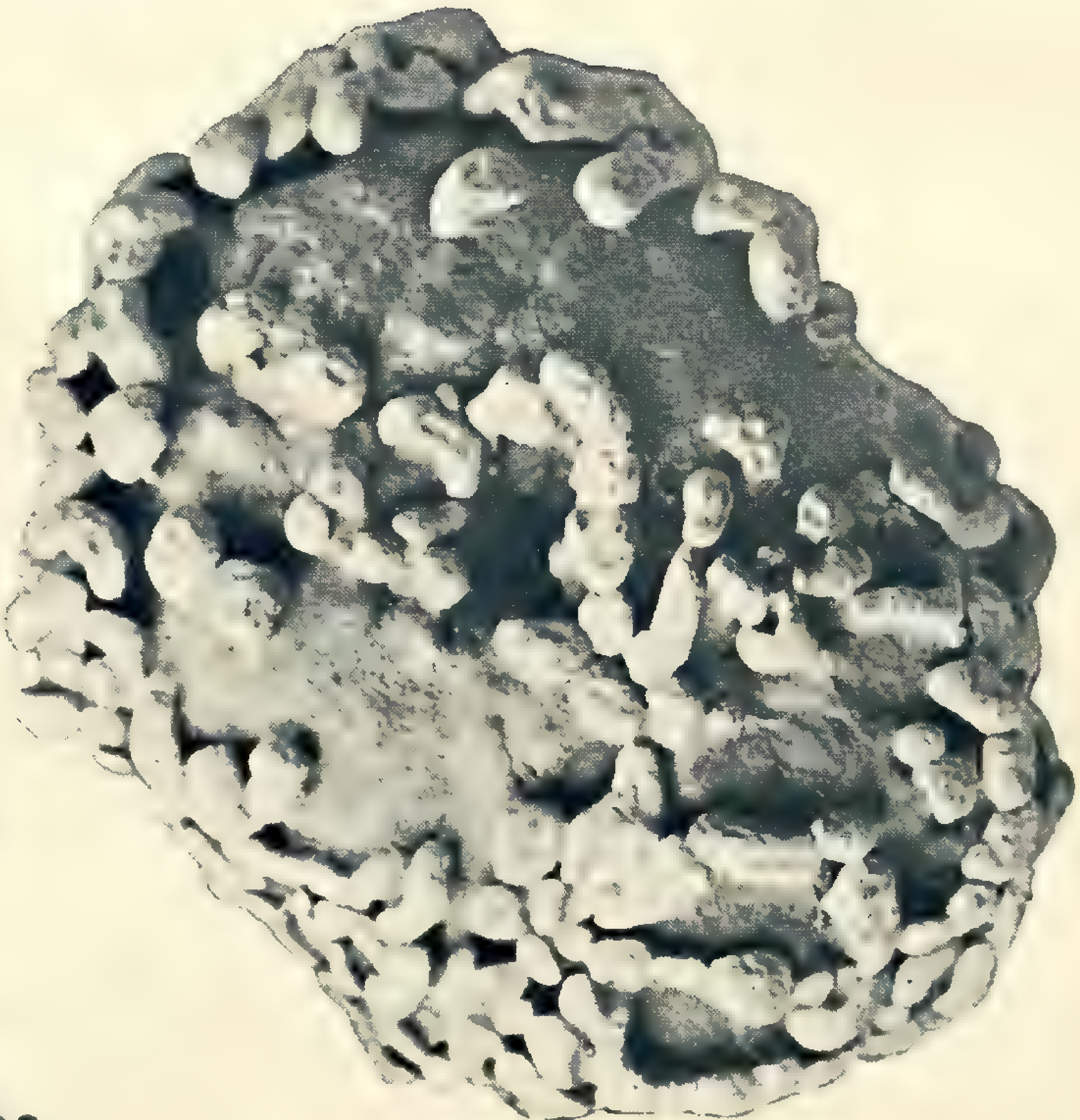


2

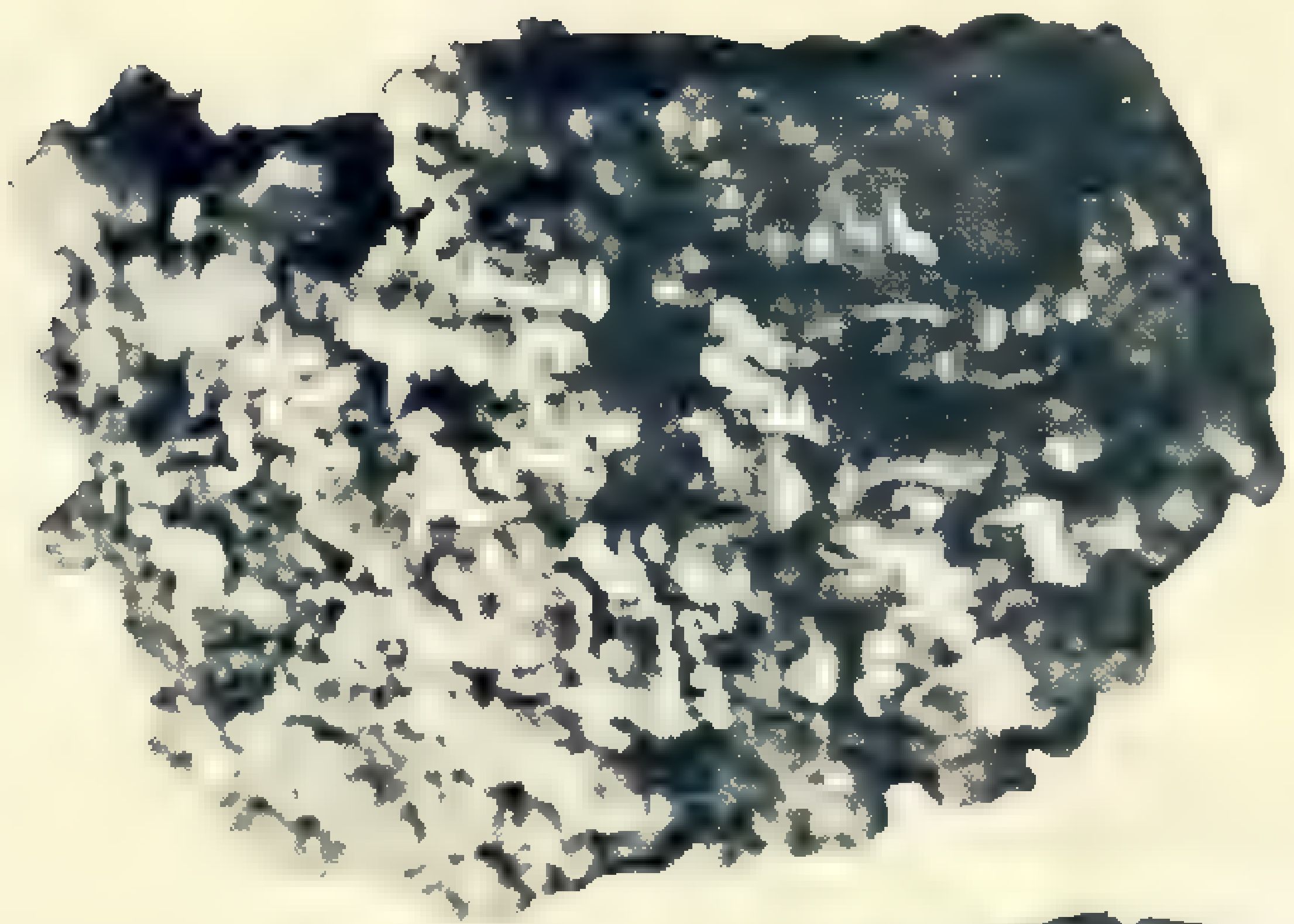
3



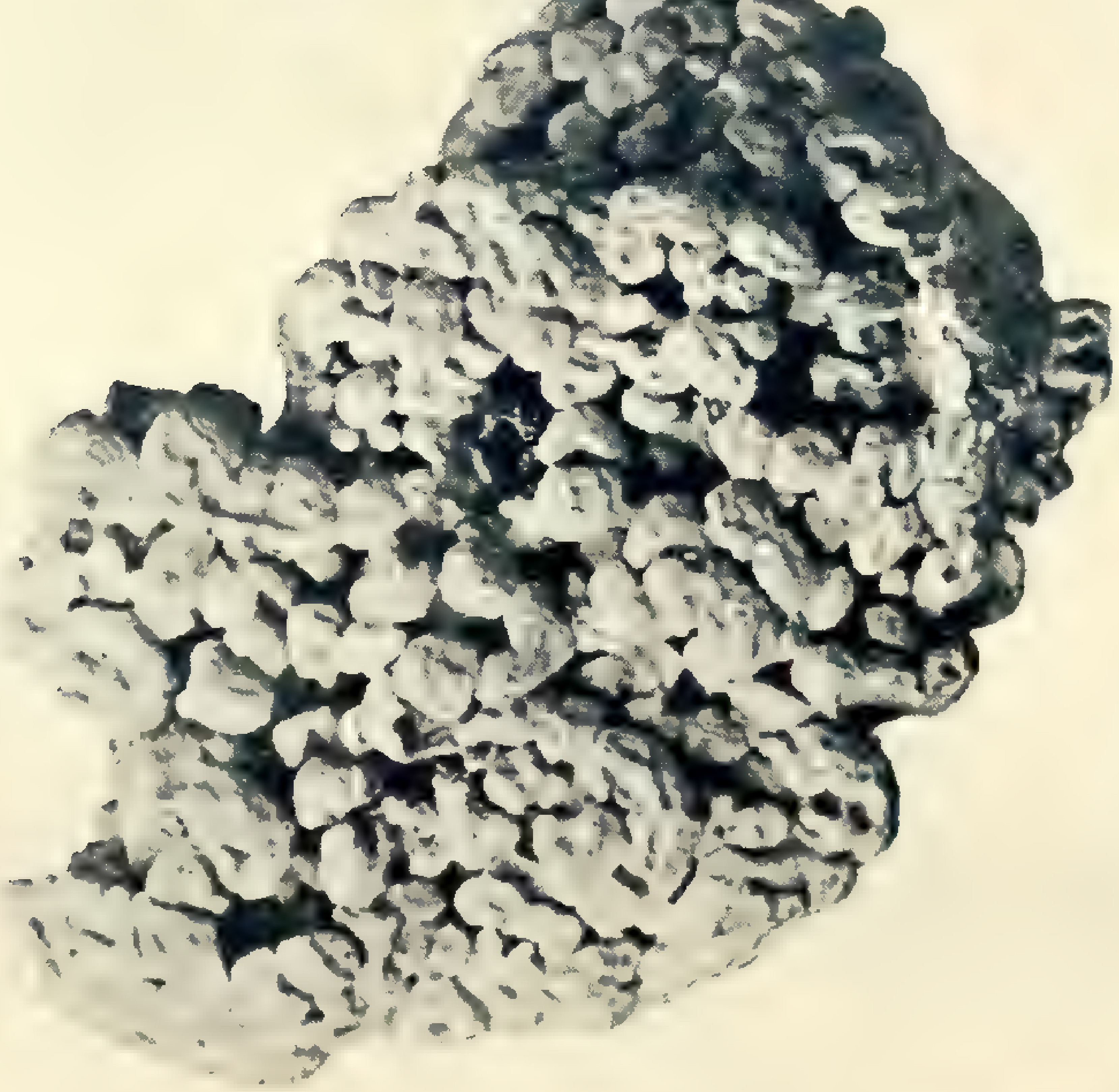
4



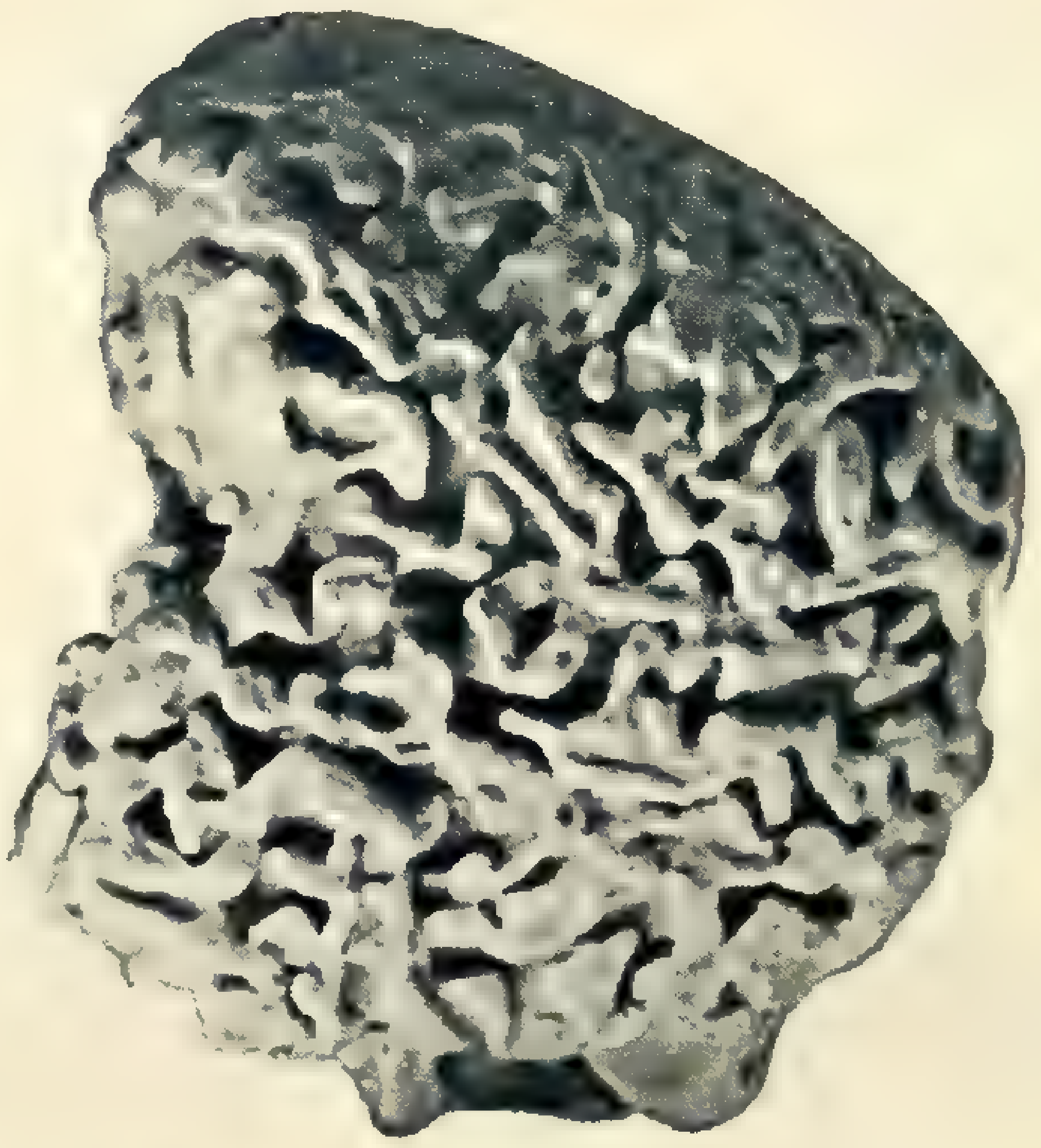
5



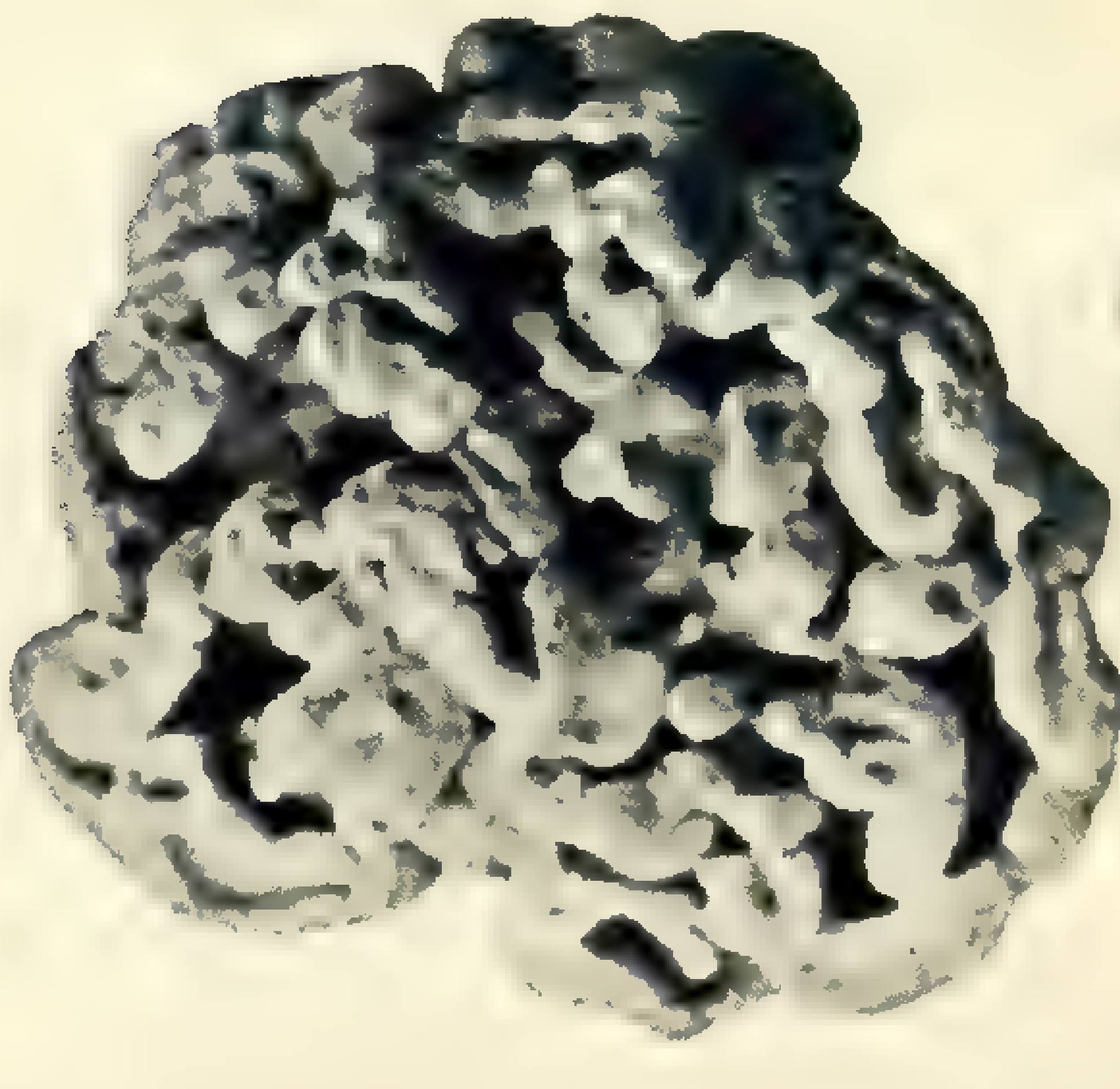
6



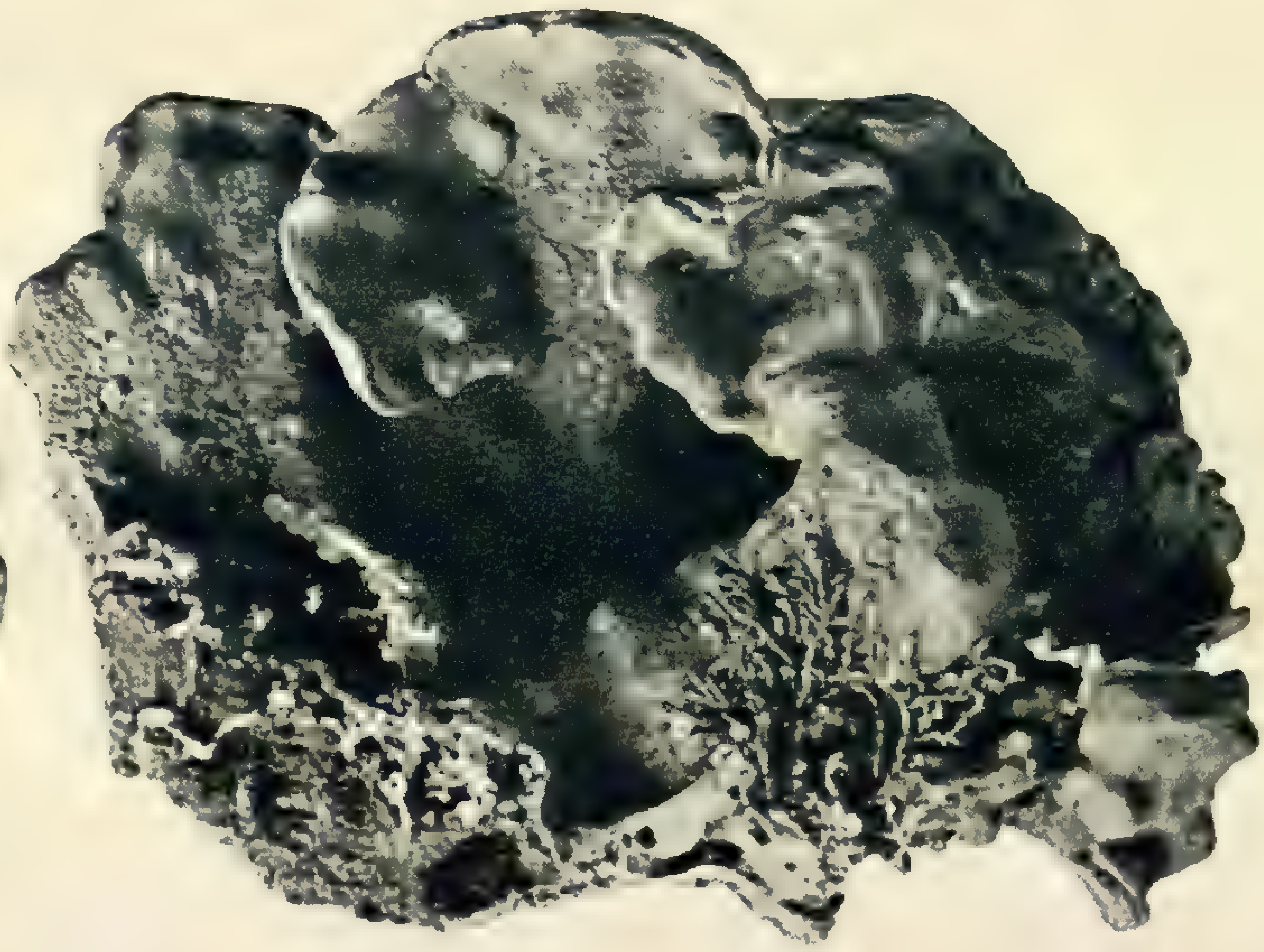
7



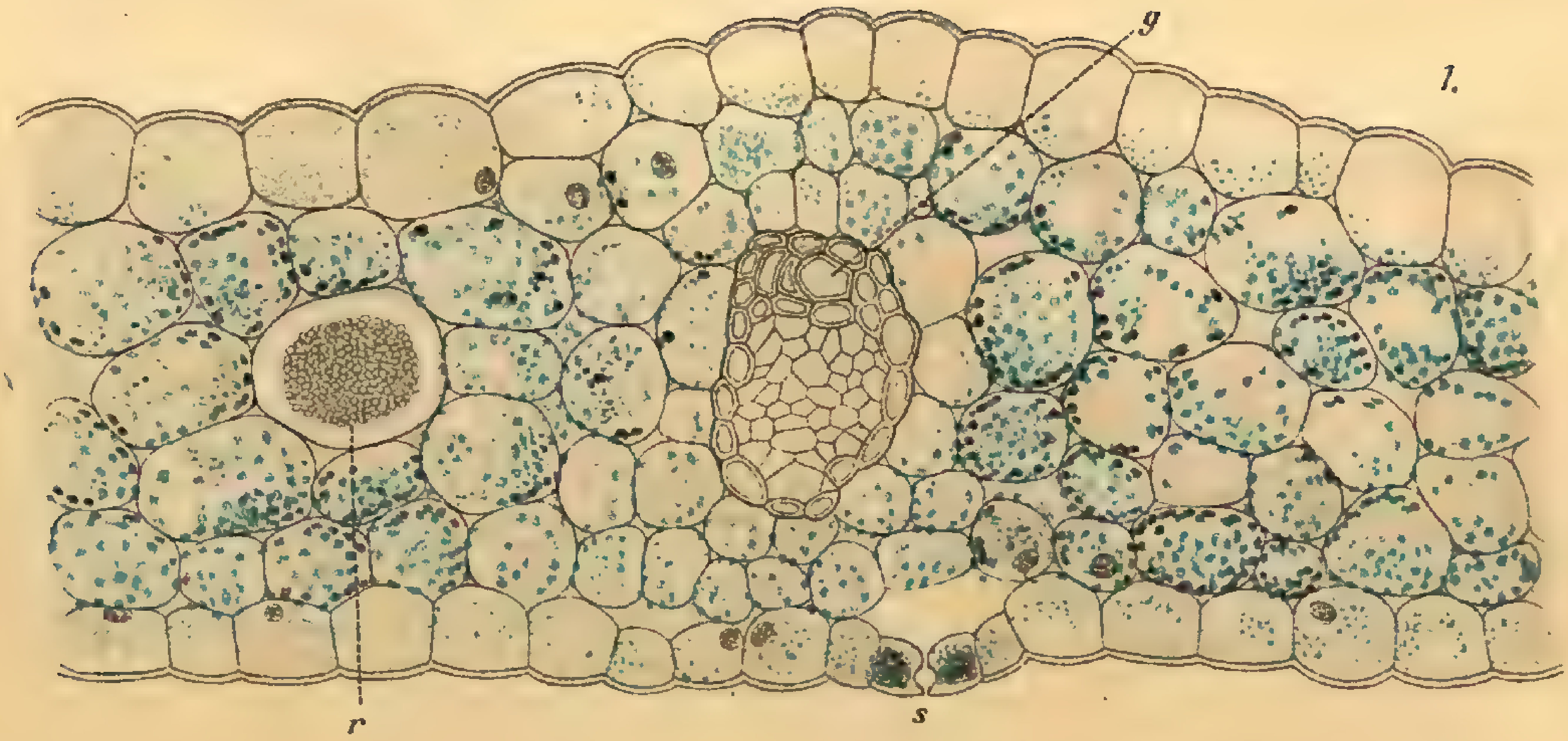
8



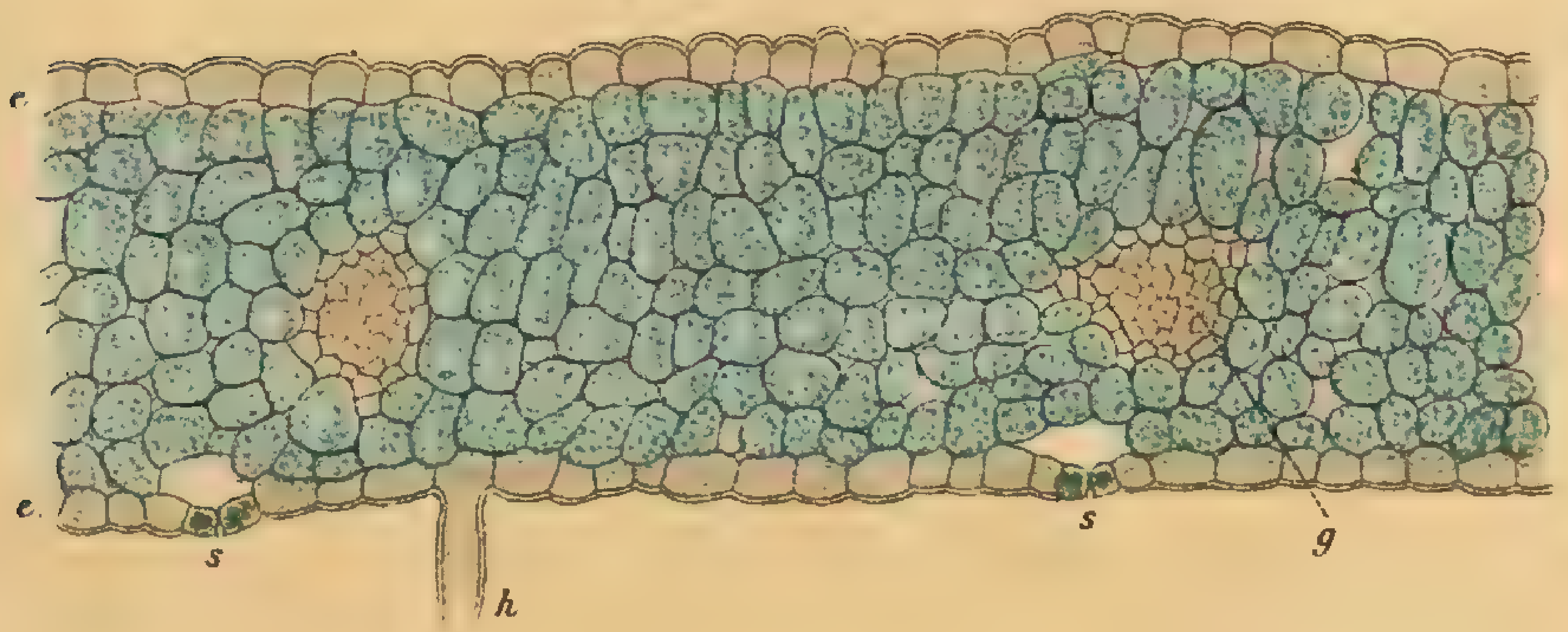
9



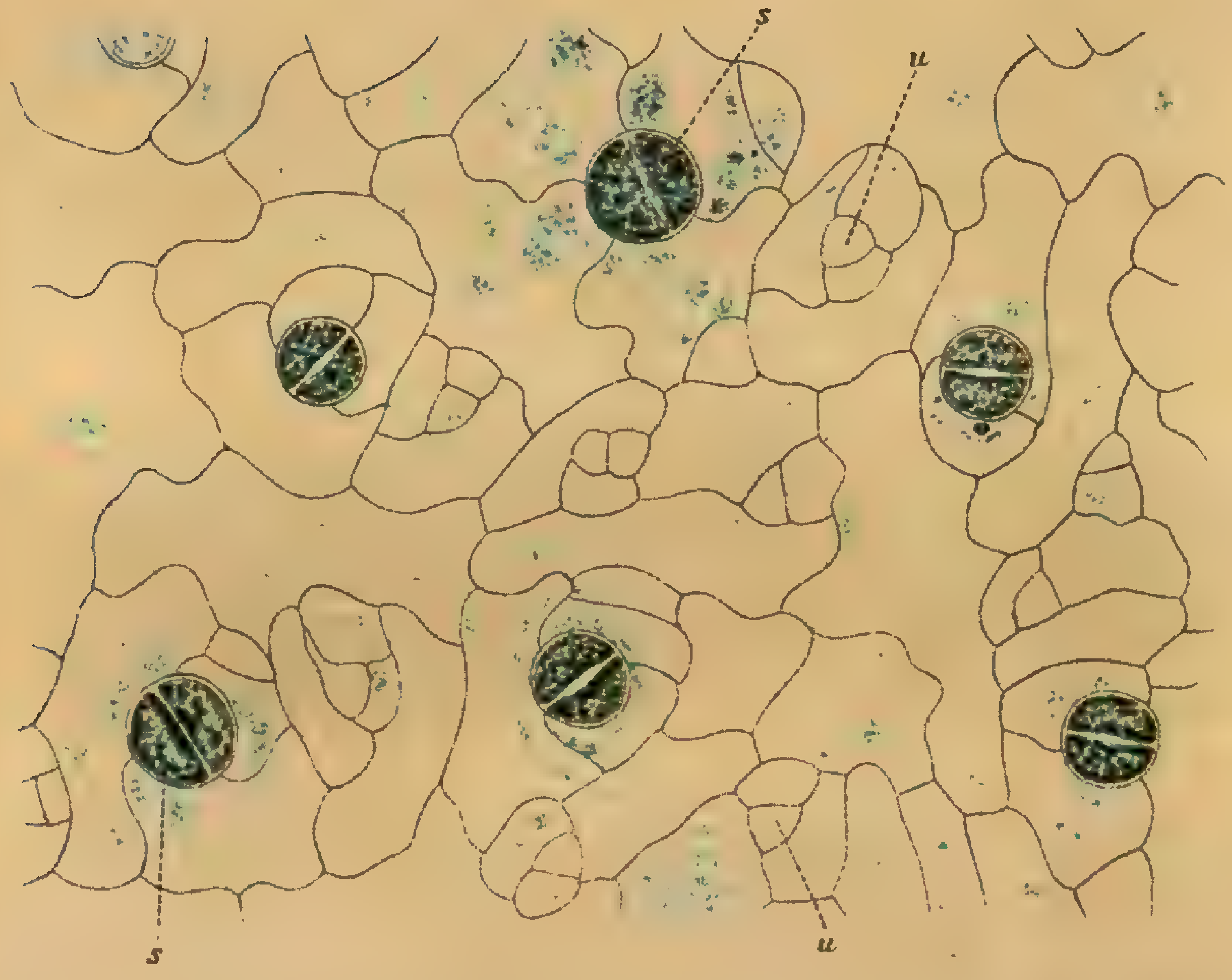
1.



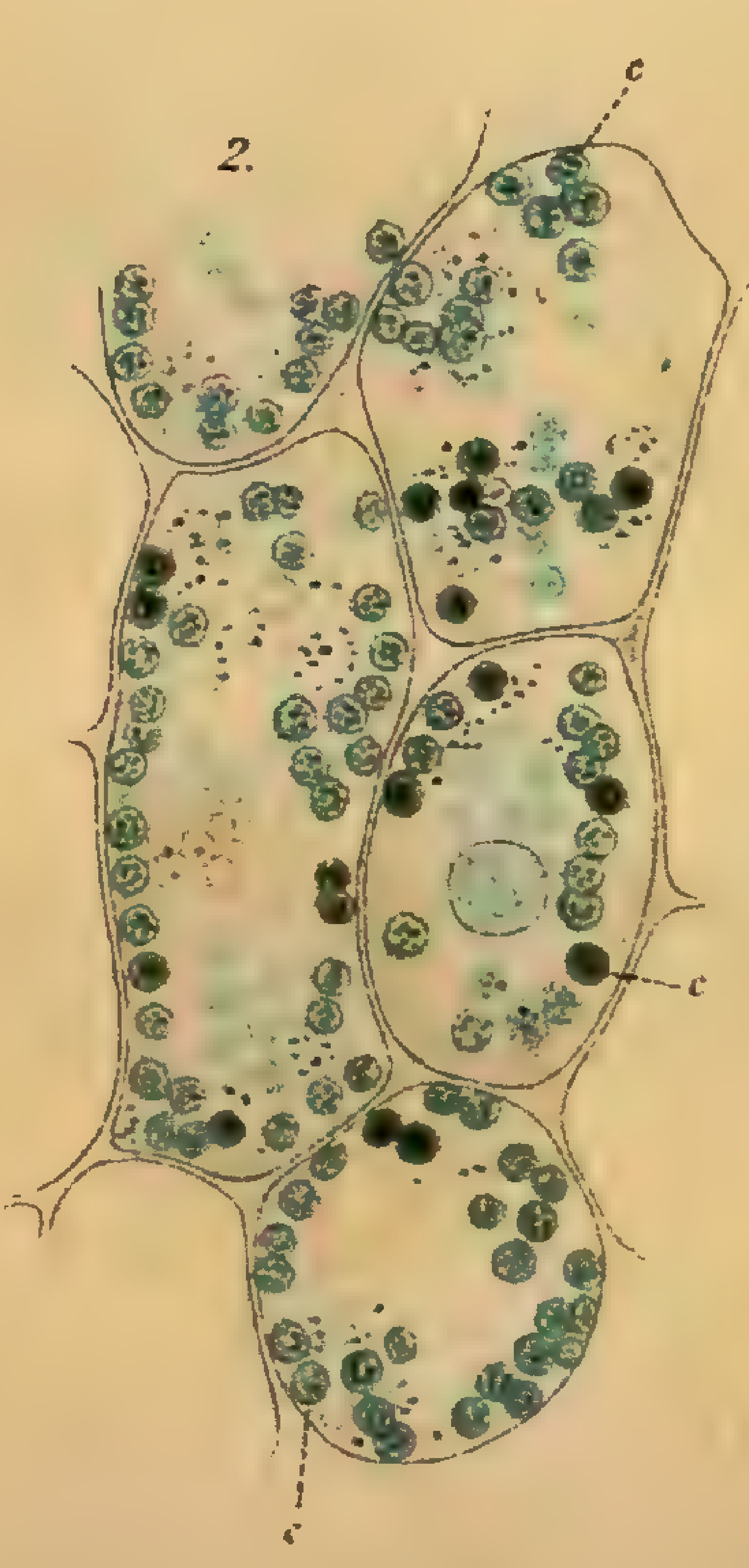
3.



4.



2.



E. Laue lith.

Es wird gebeten, alle wissenschaftlichen Zusendungen **mit genauer Angabe der Adresse des Absenders** an den Vorsitzenden der wissenschaftlichen Sitzungen in Berlin für das Jahr 1899, Herrn Prof. Dr. **L. Kny**, Wilmersdorf bei Berlin, Kaiser-Allee 92/93, zu richten.

Die wissenschaftlichen Sitzungen finden mit Ausnahme der Monate August und September am letzten Freitag jeden Monats Abends 7 Uhr statt.

☞ Sämmtliche Mittheilungen für die Berichte müssen spätestens **acht Tage vor der Sitzung**, für welche sie bestimmt sind, dem Vorsitzenden **vollständig druckreif** im Manuscript — **die Tafeln genau im Format** (12/18 *cm*) — eingereicht werden. **Die Mittheilungen sollen der Regel nach den Umfang von 8 Druckseiten nicht überschreiten.** (Reglement § 19.) Die Aufnahme von Mittheilungen, welche in nicht correctem Deutsch abgefasst sind, muss wegen der daraus entstehenden Unzuträglichkeiten beanstandet werden. Die Beanstandung betrifft auch Arbeiten, welche Diagnosen in nicht correctem Latein enthalten. Es wird gebeten, im Manuscript nur eine Seite zu beschreiben und am Kopfe desselben die Anzahl der gewünschten Sonderabdrücke anzugeben.

Die Verantwortlichkeit für ihre Mittheilungen tragen die Verfasser selbst.

Alle auf die Redaction der Berichte bezüglichen Schriftstücke, Correcturen etc. sind zu senden an Herrn Prof. Dr. C. Müller, Charlottenburg, Kaiser Friedrichstr. 35, II. Ein directer Verkehr zwischen den Autoren und der Druckerei findet nicht statt.

Vorstand und Commissionen der Gesellschaft für das Jahr 1899.

Für die General-Versammlung: Schwendener, Präsident; Haberlandt, Stellvertreter.

Für die wissenschaftlichen Sitzungen in Berlin: Kny, Vorsitzender; Engler, erster Stellvertreter; Wittmack, zweiter Stellvertreter; Frank, erster Schriftführer; Köhne, zweiter Schriftführer; Urban, dritter Schriftführer.

Schatzmeister: O. Müller.

Redactions-Commission: Engler, Frank, Köhne, Urban, Ascherson, Magnus, Reinhardt.

Commission für die Flora von Deutschland: Freyn, Graebner, Haussknecht, Luerssen, Schube.

Geschäftsführender Secretär: C. Müller.

Alle Geldsendungen, sowie die auf das Bezahlen der Jahresbeiträge bezüglichen Schriftstücke, werden franco an den Schatzmeister, Herrn Dr. O. Müller, Berlin W., Köthenerstr. 44 pt., erbeten. Der Beitrag beträgt **für ordentliche berliner Mitglieder Mk. 20, für auswärtige ordentliche Mk. 15, für alle ausserordentlichen Mitglieder Mk. 10.** Alle event. Reclamationen, die Versendung der Berichte und Sonderabdrücke betr., sind **innerhalb sechs Monate nach Abschluss des betreffenden Bandes** direct an die Verlagshandlung, Gebr. Borntraeger, Berlin SW. 46, Schönebergerstr. 17a, zu adressiren. Adressenänderungen sowie alle das Mitgliederverzeichniss betreffenden Berichtigungen oder sonstige geschäftliche Mittheilungen bittet man an Herrn Prof. Dr. C. Müller, Charlottenburg, Kaiser Friedrichstr. 35, II. zu senden.

Sonderabdrücke aus unseren Berichten

unterliegen folgenden Bestimmungen:

1. Jeder Autor erhält **50 Sonderabdrücke mit Umschlag brochirt kostenfrei** geliefert.
2. Für Mehrabzüge wird, sofern die Bestellung der Ueberzahl vor der letzten Correctur erfolgt, die Berechnung nach folgendem Tarif durchgeführt:

1.	für jeden verwandten Bogen Papier zum Text	2 Pfennige
2.	für jede schwarze Tafel einfachen Formates .	5 „
3.	bei mehrfarbigen Tafeln für jede Farbe pro Tafel mehr	3 „
4.	bei Doppeltafeln pro Tafel mehr	2 „
5.	Buchbinderlohn für jeden Abdruck	1,35 „
6.	für jeden Umschlag	1,5 „
7.	für einen besonderen Titel auf dem Umschlage, falls ein solcher gewünscht wird	3 Mark.

Pfennige, welche durch 5 nicht theilbar sind, werden nach oben auf 5 abgerundet.

Farbstoffe, Reagentien

für Mikroskopie und Bakteriologie

gewissenhaft nach Angabe der Autoren.

Dr. G. Grübler & Co., Leipzig.

Centralstelle für mikr.-chem. Bedarf.

Preislisten gratis und franco.

Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin SW. 46, Schönebergerstr. 17a.

Deutscher Botaniker-Kalender für 1899

herausgegeben
von

P. Sydow.

In Leinwand geb. 3 Mk.

Gegen postfreie Einsendung des Betrages erfolgt die Zusendung postfrei.

Emil Laue

Prinzenstrasse 101. * BERLIN S. * Prinzenstrasse 101.

Lithographische Anstalt

für

naturwissenschaftliche, speciell

botanische und medicinische Arbeiten.

Diesem Heft liegt bei, ein Prospect betreffend: **Empfehlenswerthe naturwissenschaftliche Werke aus dem Verlag von Gebrüder Borntraeger, Berlin SW. 46.** Ferner ein Prospect betreffend: **Ascherson-Graebner, Flora des nordostdeutschen Flachlandes.**

Druck von Gebr. Unger in Berlin, Bernburger Str. 30.

BAND XVII. JAHRGANG 1899. HEFT 7.

BERICHTE

DER

DEUTSCHEN

BOTANISCHEN GESELLSCHAFT.

GEGRÜNDET AM 17. SEPTEMBER 1882.

SIEBENZEHNTER JAHRGANG.

HEFT 7.

MIT TAFEL XIX—XXII.

AUSGEGEBEN AM 27. AUGUST 1899.

BERLIN
GEBRÜDER BORNTRÆGER
1899.

Inhaltsangabe zu Heft 7.

Seite
Sitzung vom 28. Juli 1899 235

Mittheilungen:

32. Bengt Lidforss: Ueber den Chemotropismus der Pollenschläuche. (Vorläufige Mittheilung) 236
33. B. Leisering: Ueber die Korkbildung bei den Chenopodiaceen. (Mit Tafel XIX) 243
34. Georg Bitter: Zur Anatomie und Physiologie von Padina Pavonia. (Mit Tafel XX) 255
35. W. Rothert: Ueber parenchymatische Tracheïden und Harzgänge im Mark von Cephalotaxus-Arten. (Mit Tafel XXI) 275
36. E. Schwabach: Zur Kenntniss der Harzabscheidungen in Coniferennadeln. (Mit Tafel XXII). 291
37. F. Noll: Die geformten Proteïne im Zellsafte von Derbesia 302

~~~~~~~~~~

Einladung

zur

Generalversammlung

der

Deutschen Botanischen Gesellschaft.

Die Mitglieder der Gesellschaft werden hierdurch zur Theilnahme an der auf

Dienstag den 19. September, 10 Uhr Vormittags, in München

im Sitzungsraume der Abtheilung Botanik der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Aerzte festgesetzten Generalversammlung eingeladen. Die Tagesordnung ist laut § 15 des Reglements vorgeschrieben.
~~~~~~~~~~

Sitzung vom 28. Juli 1899.

Vorsitzender: Herr L. KNY.

Als ordentliche Mitglieder sind vorgeschlagen die Herren:

Singer, Dr. **Max**, k. k. Professor am deutschen Gymnasium in **Königl. Weinberge** bei **Prag** (durch H. MOLISCH und A. NESTLER),

von Portheim, Leopold, in **Prag-Smichow** 67 (durch H. MOLISCH und A. NESTLER),

von Schrenk, Hermann, B. S., A. M., Ph. D., Instructor of Cryptogamic Botany an der Shaw School of Botany in **St. Louis** (U. S. A.) (durch P. MAGNUS und L. KNY),

Nathanson, Alexander, stud. rer. nat. in **Leipzig**, Lamystrasse 3 (durch W. PFEFFER und R. GIESSLER).

Zu ordentlichen Mitgliedern sind proclamirt die Herren:

Forti, Achille, in **Verona**,
Kneucker, A., in **Karlsruhe i. B.**

Der Vorsitzende theilt der Gesellschaft mit, dass unser Mitglied

Herr Dr. **F. Kuhla**

am 2. Juli d. J. auf einer Forschungsreise nach dem Amazonas-Gebiete in Pará dem gelben Fieber zum Opfer gefallen ist. Zum ehrenden Andenken an den Verstorbenen erhoben sich die Anwesenden von den Sitzen.

Mittheilungen.

32. Bengt Lidforss: Ueber den Chemotropismus der Pollenschläuche.

(Vorläufige Mittheilung).

Eingegangen am 3. Juli 1899.

Den ersten sicheren Nachweis, dass die Pollenschläuche chemotropisch reizbar sind, verdanken wir MOLISCH[1]. Eine nähere Präcisirung der Reizstoffe erfolgte aber erst durch die schönen Untersuchungen MIYOSHI's[2], aus denen hervorging, dass bestimmte Kohlenhydrate im Stande sind, eine chemotropische Ablenkung der Pollenschläuche herbeizuführen. Unter den von MIYOSHI geprüften Stoffen erwiesen sich aber nur gewisse Kohlenhydrate (Rohrzucker, Lävulose, Dextrose, Dextrin, Lactose) chemotropisch wirksam; Fleischextract, Asparagin, Glycerin, Gummi arabicum etc. entwickelten keine Anziehung, während Alkohol, Ammonphosphat, Kalisalpeter, äpfelsaures Natron mehr oder weniger repulsiv wirkten.

Im Folgenden werde ich mir erlauben, einen vorläufigen Bericht über einige zur Zeit noch nicht abgeschlossene Untersuchungen zu geben, welche geeignet sind, unsere Kenntnisse über den Chemotropismus der Pollenschläuche nicht unerheblich zu erweitern. Die ausführliche Arbeit, welche auch eine Anzahl hier gar nicht gestreifte Fragen behandeln wird, dürfte erst nach anderthalb Jahren zur Publication gelangen.

Ein sehr schönes Object zur Demonstration der hier zu referirenden Verhältnisse liefert der schon von MOLISCH studirte *Narcissus Tazetta*. Cultivirt man den Pollen dieser Pflanze in einer 5- bis 15procentigen Zuckergelatinelösung, in welche ein Narbenstück hineingelegt worden, so beobachtet man, wie zuerst MOLISCH constatirte, schon nach einigen Stunden eine äusserst intensive Ablenkung der

---

[1] H. MOLISCH, Ueber die Ursachen der Wachsthumsrichtungen bei Pollenschläuchen Sitzungsber. der Kais. Akad. der Wiss. in Wien, 17. Januar 1889. — Ferner: Zur Physiologie des Pollens. Sitzungsber. der Kais. Akad. der Wiss. in Wien, mathem.-naturw. Classe, Bd. CII, Abth. I, Juli 1893.

[2] MANABU MIYOSHI, Ueber Chemotropismus der Pilze. Bot. Zeitung 1894, S. 24—26. — Ferner: Ueber Reizbewegungen der Pollenschläuche. Flora, 78. Band (1894), S. 76—93.

Pollenschläuche gegen die Narbe hin. Da nach den Erfahrungen MIYOSHI's für die chemische Reizung der Pollenschläuche das WEBER'sche Gesetz wenigstens annähernde Gültigkeit besitzt[1]), so würde, vorausgesetzt, dass Rohrzucker die anlockende Substanz wäre, eine sehr concentrirte Rohrzuckerlösung in resp. auf der Narbe vorhanden sein, was thatsächlich nicht der Fall ist. Die Anlockung der Pollenschläuche kann also, in diesem Falle wenigstens, nicht ausschliesslich durch Rohrzucker bewirkt werden. Ebenso wenig gelang es, durch andere Kohlenhydrate (Dextrose, Lävulose, Maltose, Galactose, Raffinose, Arabinose) die von der Narbe ausgehende Reizwirkung zu eliminiren. Es erschien demgemäss sehr wahrscheinlich, dass in diesem Falle die chemotropische Wirkung nicht von einem Kohlenhydrat, sondern von irgend welchem anderen Stoffe ausging.

In erster Linie war ja dann an die organischen Säuren zu denken. Einerseits wissen wir ja durch die klassischen Untersuchungen PFEFFER's[2]), dass die Spermatozoiden der Laubmoose durch Rohrzucker, diejenigen der Farne aber durch Aepfelsäure (und Maleïnsäure) angelockt werden; andererseits ist es ja auch bekannt, dass das Narbensecret mancher Pflanzen stark sauer reagirt[3]) und dass das Wachsthum der Pollenschläuche überhaupt durch kleine Säuremengen gefördert wird. Allein in keinem einzigen Falle wollte es gelingen, eine durch organische Säuren bewirkte Ablenkung der Pollenschläuche sicherzustellen. Ich benutzte theils die von MIYOSHI verwendete Methodik[4]), theils verfuhr ich in der Weise, dass eine Capillare mit einer noch flüssigen Gelatinelösung des zu untersuchenden Stoffes injicirt und dann nach dem Erstarren der Gelatine in den mit Pollenkörnern beschickten Gelatinetropfen hineingebracht wurde Zur Verwendung gelangten eine beträchtliche Anzahl Säuren aus der Fettreihe (Ameisensäure, Essigsäure, Milchsäure, Bernsteinsäure, Aepfelsäure, Weinsäure, Citronensäure), und zwar sowohl als Salze, wie in freier Form und auch in den verschiedensten Concentrationen. Allein, obgleich die Versuchsanstellung in verschiedener Weise variirt wurde, konnte niemals eine sichere Ablenkung der Pollenschläuche bemerkt werden.

Ebenso erfolglos blieben Versuche, die mit anderen Stoffen (Amide, Gerbstoffe, Glycoside) angestellt wurden. Jedoch die Thatsache, dass nicht nur die Narbe des *Narcissus*, sondern auch vegetative Organtheile ganz anderer Pflanzen, z. B. die Schnittflächen einer *Allium*-Wurzel eine kräftige Anziehung auf die Pollenschläuche des

---

1) Flora, l. c. S. 80 u. f.

2) PFEFFER, Locomotorische Richtungsbewegungen durch chemische Reize Untersuchungen aus dem botanischen Institut zu Tübingen, Bd. 1, S. 363—482.

3) MOLISCH, l. c. S. 7.

4) Bot. Zeitg., l. c. S. 3—4.

Narcissus Tazetta ausübten, machten es sehr wahrscheinlich, dass es sich hier um einen weit verbreiteten Stoff handle. Ich dachte zunächst an die Fermente und brachte, allerdings durch die vielen negativen Versuche etwas entmuthigt, auf eine im Wachsen begriffene Pollencultur einige Körnchen Diastase. Der Erfolg war ein durchaus überraschender. Schon nach einer halben Stunde war eine äusserst intensive Ablenkung der Pollenschläuche gegen die Diastasekörnchen eingetreten; von sämmtlichen Schläuchen, die sich in einer gewissen Entfernung von einem Diastasekörnchen befanden, fand sich kein einziger, der nicht gegen das Körnchen hinstrebte.

Dieser Versuch wurde dann in verschiedener Weise variirt und zwar immer mit demselben Erfolg. Am schönsten gelang er, wenn in folgender Weise verfahren wurde: Das trockene Diastasepräparat wurde mit destillirtem Wasser in der Wärme digerirt, die einstweilen ungelöst gebliebenen Flocken auf Filtrirpapier einigermassen abgetrocknet, falls nöthig, mit einer Nadel zerkleinert und in eine soeben angesetzte (noch nicht erstarrte) Zuckergelatine-Cultur von *Narcissus*-Pollen gebracht. Die in der Nähe eines solchen Diastasekrümchens austreibenden Pollenschläuche wuchsen dann immer mit einer ganz wunderbaren Regelmässigkeit auf das Körnchen zu; war dasselbe nicht allzu klein, so konnten in vielen Fällen um ein Diastasekörnchen über hundert chemotropisch gereizte Pollenschläuche gezählt werden. Der Anblick dieser zahlreichen, radiär nach einem Punkte zusammenstrahlenden Pollenschläuche war ein überaus schöner.

Der jetzt referirte Befund war nun allerdings interessant, aber keineswegs eindeutig. Wie es jedem Chemiker bekannt ist, bestehen auch die wirksamsten Diastasepräparate keineswegs aus einer einheitlichen Substanz, sondern enthalten ein Gemisch der verschiedensten Stoffe, unter denen Kohlenhydrate und Eiweissstoffe das Hauptcontingent bilden. Nach den vor Kurzem publicirten Untersuchungen WROBLEWSKI's[1]) ist der wirksame Bestandtheil der Diastasepräparate ein Proteïnstoff; allein als treuer Begleiter dieses Proteïnstoffes findet sich auch in den reinsten käuflichen Diastasepräparaten ein Kohlenhydrat, das bei Invertirung eine Pentose (Arabinose) liefert und demgemäss ein Araban darstellt. Die von mir benutzten Präparate[2]) reducirten die FEHLING'sche Lösung sehr energisch und enthielten also jedenfalls auch grössere Mengen Maltose resp. Glucose. Dass aber der chemotropisch wirksame Bestandtheil in unserem Falle thatsächlich ein Proteïnstoff ist, geht mit Bestimmtheit schon aus folgenden Beobachtungen hervor.

---

[1]) WROBLEWSKI. Ueber die chemische Beschaffenheit der Diastase und über die Bestimmung ihrer Wirksamkeit etc. Zeitschr. für physiologische Chemie, Bd. 24 (1898), S. 173—223.

[2]) Diese Präparate waren von Dr. GRÜBLER bezogen; das eine Präparat war als „Diastase aus Malz“, das andere als „Diastase pur.“ bezeichnet. Beide verhielten sich in chemotropischer Beziehung fast gleich.

Wie oben erwähnt wurde, üben die in Wasser ungelöst gebliebenen Flocken eine äusserst kräftige Anziehung auf die Pollenschläuche aus. Nun hat WROBLEWSKI constatirt, dass der lösliche Proteïnstoff (der fermentative Bestandtheil der Diastase) durch die Wirkung von Alkohol an seiner Löslichkeit stark einbüsst[1]): nach jeder Behandlung mit Alkohol bleibt ein Theil des Niederschlages unlöslich. Offenbar bestand der unlösliche Theil des von mir benutzten Diastasepräparates eben aus solchen durch Alkoholbehandlung modificirten Proteïnstoffen; jedenfalls kann es sich hier nicht um ein in Wasser unlösliches Kohlenhydrat handeln. Ausserdem habe ich das ursprüngliche Präparat in Wasser gelöst, mit Alkohol gefällt, den abfiltrirten Niederschlag in Wasser gelöst und die ungelöst gebliebenen Flocken auf ihre chemotropische Wirkung geprüft: diese war immer eine sehr starke

Um den wirksamen Proteïnstoff rein zu erhalten, hat WROBLEWSKI auch einen anderen Weg eingeschlagen[2]), indem er die Diastaselösung mit verdünnter Schwefelsäure kochte, wobei sich ein Proteïnstoff ausschied, der die gewöhnlichen Spaltungsproducte der Eiweissstoffe lieferte. Beim Kochen der klaren wässerigen Lösung meiner Diastasepräparate mit H_2SO_4 entstand auch ein flockiger Niederschlag, jedenfalls ein Proteïnstoff, der nach sorgfältigem Auswaschen mit destillirtem Wasser eine deutliche Ablenkung der Pollenschläuche bewirkte.

Nach diesen Befunden kann es nicht bezweifelt werden, dass die chemotropisch wirksame Substanz der Diastasepräparate aus einem Proteïnstoff besteht. Sehr bemerkenswerth ist aber, dass die chemotropische Wirkung des Proteïnstoffs durch Kochen der wässerigen Lösung nicht zerstört wird, während die fermentative (Stärke auflösende) Kraft der Diastase schon beim Erwärmen auf 80 ° C. erlischt. Instructiv ist in dieser Hinsicht folgender Versuch.

Die klare Lösung des Diastasepräparates wurde erst auf dem Wasserbade erwärmt, wobei sich ein flockiger Niederschlag, jedenfalls ein Proteïnstoff, ausschied[3]), und dann fünf Minuten gekocht. Der Niederschlag wurde abfiltrirt und die klare Lösung mit Alkohol gefällt; der so entstandene Niederschlag wurde mit Alkohol und

---

[1]) Etwas Aehnliches ist auch bei den gewöhnlichen Eiweissstoffen der Fall. Vergl. NEUMEISTER, Lehrbuch der physiologischen Chemie (1897), S. 28.

[2]) l. c. S. 207.

[3]) Wie schon LOEW gefunden und WROBLEWSKI bestätigt hat, coagulirt die Diastase beim Kochen der wässerigen Lösung nicht.

Aether gewaschen und dann getrocknet. Das in dieser Weise erhaltene Präparat wirkte kräftig chemotropisch auf die Pollenschläuche von *Narcissus Tazetta.*

Dadurch war also bewiesen, dass die chemotropische Wirksamkeit nicht etwa eine Correlationserscheinung der fermentativen Fähigkeit des Diastasepräparates darstellt. Aber es zeigte sich auch, dass der beim Kochen sich abscheidende Niederschlag — jedenfalls auch ein Proteïnstoff, aber nicht Diastase — einen chemotropischen Reiz auf die Pollenschläuche ausübte, und zwar auch dann, wenn er vorher sehr sorgfältig ausgewaschen wurde. Es schien demnach erwünscht, zu untersuchen, ob vielleicht auch andere Proteïnstoffe eine chemotropische Ablenkung der Pollenschläuche herbeiführen könnten.

Zur Verwendung gelangte zuerst ein Präparat, das von Dr. GRÜBLER als „Albumin aus Eiweiss" bezogen war. Die Methodik war die schon geschilderte, es wurden einfach kleine Körnchen von dem Präparate in die Gelatinecultur gebracht. Das betreffende Präparat hatte aber eine auffallend schädliche Wirkung auf den Pollen des *Narcissus Tazetta*, indem sämmtliche in der Nähe eines Körnchens befindlichen Pollenkörner ohne Keimung zu Grunde gingen. Da es vermuthet werden konnte, dass diese schädliche Einwirkung von in dem Präparate enthaltenen Mineralsalzen herrührte, wurde das Präparat 48 Stunden dialysirt, dann mit Alkohol gefällt, der Niederschlag mit Aether gewaschen und getrocknet. Als kleine Stücke der in dieser Weise erhaltenen hornartigen Substanz in eine Zuckergelatine-Cultur von *Narcissus*-Pollen gebracht wurden, trat eine sehr deutliche Ablenkung der Pollenschläuche gegen den Eiweissstoff ein

Durch Darstellung von aschefreiem Albumin (nach der HARNACK'schen Methode[1]) erhielt ich auch ein für meine Zwecke brauchbares Präparat. Die wässerige Lösung des schon erwähnten Eiweisspräparates wurde mit Kupfersulfat gefällt, der Kupferalbuminat-Niederschlag auf einem Filter gesammelt und in starker Kalilauge gelöst. Diese Flüssigkeit wurde nach 24 Stunden mit Salzsäure neutralisirt, der hierdurch entstandene Niederschlag sorgfältig ausgewaschen, getrocknet und dann in der schon geschilderten Weise für die Versuche benutzt. Das von mir zuerst erhaltene Präparat war nicht ganz kupferfrei, allein das Kupfer befand sich offenbar in so intimer Weise mit dem Albumin verbunden, dass es keine schädliche Wirkung auf die heranwachsenden Pollenschläuche ausübte. Auch bei Verwendung dieses Präparates konnte eine sehr deutliche Ablenkung der Pollenschläuche wahrgenommen werden.

---

[1] E. HARNACK, Ber. der Deutschen chem. Gesellsch, Bd. 22 (1889), S. 3046, und Bd. 23 (1890), S. 40 und 3745.

Sehr stark abgelenkt wurden die Pollenschläuche von *Narcissus Tazetta* durch ein Präparat, das von Dr. GRÜBLER als „Albumin aus Eigelb“ (also wahrscheinlich ein Nucleoalbumin resp. Vitellin) bezogen war. Weniger intensiv, aber immerhin sehr deutlich wurden die *Narcissus*-Schläuche von einem Caseïnpräparat abgelenkt. Dagegen erwies sich ein von MERCK (Darmstadt) bezogenes Invertin, ebenso wie eine aus derselben Quelle stammende Takadiastase, als gänzlich wirkungslos Immerhin ist es aber sehr wahrscheinlich, dass in diesem Falle die chemotropische Wirkung durch beigemischte Mineralsalze aufgehoben wurde.

Bemerkenswerth ist, dass die Spaltungsproducte der Eiweissstoffe keine merkbare Anziehung auf die Pollenschläuche des *Narcissus* ausüben. Ein völlig aschefreies Tyrosinpräparat erwies sich in dieser Hinsicht durchaus wirkungslos.

Die im Vorigen gemachten Angaben beziehen sich hauptsächlich auf den Pollen von *Narcissus Tazetta*; im Wesentlichen gleich verhalten sich aber in Bezug auf den Chemotropismus auch die übrigen untersuchten Narcissineen (*N. Pseudo-Narcissus*, *N. poëticus*, *Haemanthus globosus*, *Imantophyllum miniatum*).

Von den übrigen Monocotylen mögen hier nur die Liliaceen erwähnt werden. Der Pollen der meisten Liliaceen ist gegen Mineralsalze viel empfindlicher als der *Narcissus*-Pollen, so dass z. B. dasselbe Diastasepräparat, welches die Pollenschläuche des *Narcissus* in äusserst intensiver Weise ablenkte, die Pollenkörner der *Fritillaria imperialis* ziemlich rasch tödtete. Wurden aber die Eiweissstoffe dialysirt, so bewirkten sie eine kräftige Anlockung der *Fritillaria*-Schläuche. Dasselbe wurde auch für andere Liliaceen, z. B. *Allium ursinum*, constatirt.

Unter den Choripetalen habe ich bis jetzt keine einzige Art gefunden, deren Pollenschläuche durch Proteïnstoffe angelockt werden. Da indessen die benutzten Präparate nicht völlig salzfrei waren, so ist es wohl möglich, dass eine thatsächlich vorhandene chemotropische Reizbarkeit in bestimmten Fällen durch die Anwesenheit von Mineralien verdeckt wurde[1]. Eine deutliche, durch Eiweissstoffe bewirkte Anlockung der Pollenschläuche findet sich aber bei mehreren Gamopetalen, z. B. *Viburnum nitidum* und *Viburnum Lantana*, deren Pollenschläuche durch Vitellin sehr stark abgelenkt werden. Indessen scheint die chemotropische Empfindlichkeit bei diesen Arten etwas geringer zu sein wie z. B. bei *Narcissus Tazetta*.

---

[1] So wird z. B. nach PFEFFER die anlockende Wirkung der Aepfelsäure auf die Spermatozoiden der Farne fast gänzlich aufgehoben, wenn die Lösung gleichzeitig 0,1 pCt. Natriumcarbonat enthält Vergl. PFEFFER, l. c. S. 384 u. f., sowie PFEFFER, Ueber chemotaktische Bewegungen von Bacterien, Flagellaten und Volvocineen. Unters. aus dem bot. Inst. zu Tübingen, Bd. II, S. 621 u. f.

Aller Wahrscheinlichkeit nach spielt der von Proteïnstoffen bewirkte Chemotropismus eine wichtige Rolle bei der Leitung der Pollenschläuche durch den Griffel. Nach Behandlung mit alkoholischer Guajaklösung und Wasserstoffsuperoxyd nehmen Griffel und Narbe von *Narcissus Tazetta* und anderen Monocotyledonen eine äusserst intensive Blaufärbung an, die wohl wenigstens theilweise durch Diastase hervorgerufen wird[1]). Die Thatsache, dass der von der Narbe ausgeübte Reiz sich ziemlich schnell bis auf eine Entfernung von 1 *mm* oder mehr geltend macht, beweist, dass es sich hier um einen ziemlich schnell diffundirenden Stoff handelt. Bekanntlich diffundiren die Eiweissstoffe sehr langsam, die Diastase dagegen nach neueren Untersuchungen verhältnissmässig rasch, und demgemäss hätten wir in diesem Falle die Reizwirkung in erster Linie auf die Rechnung der Diastase zu schreiben Indessen scheint es mir sehr wahrscheinlich, dass bei der Leitung der Pollenschläuche verschiedene Stoffwirkungen in einander greifen[2]). Bekanntlich hat MYIOSHI den Nachweis geliefert, dass die Pollenschläuche der *Digitalis*-Arten durch verschiedene Kohlenhydrate (Rohrzucker, Traubenzucker, Dextrin) angelockt werden, und dass bei den erwähnten Pflanzen Griffel und Narbe einen sofort reducirenden Zucker enthalten, während die Ovula ein erst nach erfolgter Inversion reducirendes Kohlenhydrat führen.

Gegenwärtig kennen wir also zwei Gruppen von Stoffen, die Kohlenhydrate und die Eiweissstoffe, welche im Stande sind, die Pollenschläuche chemotropisch zu reizen. Es ist bemerkenswerth, dass diese zwei Stoffgruppen gerade die besten Nährstoffe des Pflanzenorganismus darstellen, was offenbar damit zusammenhängt, dass der Pollenschlauch auf seinem Wege durch den Griffel gleichzeitig ernährt werden muss. Es wird also das kühne Hervordringen des Pollenschlauchs bis zur Mikropyle lediglich durch Hunger veranlasst, und erst die Verschmelzung der beiden Sexualkerne wäre als eine Vereinigung aus Liebe zu bezeichnen.

Lund, im Mai 1899.

---

[1]) Ueber die Wirkungssphäre der Guajak-Wasserstoffsuperoxydreaction. Vergl. **Pawlewski**, Ber. der Deutsch. chem. Gesellsch. 1897, II, S. 1303.

[2]) Nach **Huie** (On some Proteïn Crystalloids etc., La Cellule, T. II, p. 83) finden sich im Griffel von *Scilla* Proteïnkrystalloide, die beim Eindringen des Pollenschlauches aufgelöst werden.

33. B. Leisering: Ueber die Korkbildung bei den Chenopodiaceen.

Mit Tafel XIX.

Eingegangen am 10. Juli 1899.

Die Chenopodiaceen gehören bekanntlich zu den Familien, die sich durch anomales Dickenwachsthum auszeichnen; sie theilen diese Eigenschaft mit den verwandten Amarantaceen, Nyctaginaceen, Aizoaceen und Phytolaccaceen. DE BARY, welcher in seiner „Vergleichenden Anatomie“ den anatomischen Aufbau der genannten Familien näher beschreibt, unterscheidet nach der Art des Zuwachses zwei Haupttypen[1]). Bei den Pflanzen, die er zum ersten Typus rechnet, tritt zuerst ein normales Cambium auf, das aber bald erlischt. Dann entwickelt sich ausserhalb des „Weichbastes“ ein neuer Cambiumring, der seinerseits wiederum nur eine beschränkte Zeit lang thätig bleibt und wieder durch einen neuen weiter aussen ersetzt wird. Die Zahl der in dieser Weise auftretenden Zuwachszonen ist unbestimmt. Bei den Pflanzen des zweiten Typus tritt der erste Cambiumring ausserhalb des Weichbastes der primären Bündel auf, ist also extrafascicular, und dieses erste Cambium bleibt dauernd thätig, wird also nicht durch successive neu auftretende Cambien ersetzt. Es scheidet auf seiner Innenseite ganze, distincte Gefässbündel ab und Zwischengewebe, in welches diese Gefässbündel eingebettet sind. Ausser diesen beiden Haupttypen unterscheidet DE BARY noch zwei andere, die aber nur Zwischenformen zwischen den beiden ersten sind und daher hier übergangen werden können.

MOROT war der erste, welcher erkannte, dass die Typen DE BARY's auf einen zurückzuführen sind[2]). Er wies nach, dass das Cambium in allen Fällen, also auch bei den Pflanzen, die den zweiten Typus zeigen, seine Bipolarität nicht aufgiebt, sondern dass es auch hier, wie bei allen regulär gebauten Pflanzen, stets nach innen Xylem und nach aussen Phloëm abscheidet. Die spätere Einschliessung der Leptomelemente in das Zwischengewebe erfolgt dadurch, dass das Cambium an den Stellen, an welchen es nach aussen Leptom abscheidet, seine Thätigkeit nach innen einstellt, also aufhört, Holz zu bilden. Dafür steigert es seine centripetale Thätigkeit. Da nun die benachbarten Stellen des Cambiumringes fortfahren, nach innen Holzelemente aufzulagern, so werden die Leptompartien in den Holzkörper allmählich eingesenkt, es bilden sich also im Umfange des Cambiumringes Einbuchtungen, in welchen die Leptomgruppen liegen. In einem gegebenen Momente theilen sich ausserhalb derselben die Zellen, die über den neu gebildeten Siebelementen liegen, nach MOROT also der péricycle, und es bildet sich eine Brücke über der eingesenkten Leptommasse. Diese Cambiumbrücke lagert nun natürlich nach innen in ganz normaler Weise wieder Zwischengewebe, d. h. Xylem, auf, so dass nun die Leptomgruppe rings von Xylem eingeschlossen ist. In Folge dessen befindet sich bei diesen Pflanzen kein Leptom ausserhalb des Cambiums, sondern ersteres ist in Form grösserer oder kleinerer Inseln in das Holz eingebettet.

---

[1]) l. c. S. 607 ff.

[2]) MOROT, Recherches sur le péricycle, in Ann. d. sc. nat., sér. VI, tome XX, S. 271 ff.

Diese Form des secundären Dickenzuwachses finden wir nun in den Stengeln vieler, nicht aller, Chenopodiaceen, z. B. bei den meisten Vertretern der Gattung *Atriplex*, bei *Eurotia ceratoides, Noaea spinosissima* etc.

Was nun die Korkbildung bei den Chenopodiaceen anbetrifft, so nimmt dieselbe, wie VOLKENS in seiner Bearbeitung der Chenopodiaceen[1]) festgestellt hat, je nach der Art des Dickenwachsthums bald in der Schicht unter der Epidermis ihren Ursprung, bald tief in der Rinde, unterhalb des primären Bastes. Das erstere ist der Fall bei den Chenopodiaceen, die durch das Auftreten von mehreren ringförmigen Cambien ausgezeichnet sind, während bei denjenigen, die im Holz zerstreute Leptomgruppen besitzen, der Kork tief im Innern auftritt. Diese extreme Verschiedenheit des Ortes der Korkentstehung in derselben Familie hat an und für sich nichts hervorragend Merkwürdiges, da dasselbe Verhältniss auch in anderen Familien besteht, und andererseits gehört auch die Entstehung von Kork unterhalb des primären Bastes nicht gerade zu den Seltenheiten. Was aber diese letztere Art der Korkbildung bei den Chenopodiaceen auszeichnet und interessant macht, ist der Umstand, dass in Folge der oben beschriebenen Entstehung der Gewebe und der dadurch bedingten interxylären Lage des Leptoms der Kork nicht durch dieses Gewebe vom Cambium getrennt bleibt, sondern, wie VOLKENS sagt, „häufig dem holzbildenden Cambium so genähert ist, dass man meinen könnte, es mit einem directen Erzeugniss dieses zu thun zu haben“. Auf Details und nähere entwickelungsgeschichtliche Beschreibung geht er nicht ein, was ja auch bei dem eng vorgeschriebenen Rahmen nicht zu erwarten ist. Er giebt nur eine Figur (19*A*), das Bild eines Querschnittes durch einen Stengel von *Eurotia ceratoides*, der die beschriebenen Verhältnisse veranschaulicht.

---

[1]) G. VOLKENS, Chenopodiaceae in ENGLER und PRANTL, Natürliche Pflanzenfamilien. III. 1a, S. 41.

Bevor wir nun an eine genauere entwickelungsgeschichtliche Untersuchung herangehen, wollen wir uns zunächst einmal fragen, ob und in wie weit überhaupt von einer Abscheidung von Kork seitens des Cambiums gesprochen werden kann. Wir müssen von vornherein in Betracht ziehen, dass das Cambium ein prosenchymatisches, der Kork hingegen ein parenchymatisches Gewebe ist. Man muss es zunächst also für höchst unwahrscheinlich halten, dass das Cambium sofort nach aussen fertige Korkzellen bildet, sondern es erscheint nothwendig, dass die zunächst abgeschiedenen prosenchymatischen Zellen sich erst durch horizontal gestellte Wände in Parenchym verwandeln, bevor aus ihnen Kork hervorgehen kann.

Im Folgenden soll nun die Korkbildung bei einigen Chenopodiaceen entwickelungsgeschichtlich untersucht werden.

Eurotia ceratoides C. A. Mey.

Der anatomische Aufbau dieser Pflanze ist ausser durch die erwähnte Zeichnung von VOLKENS noch bekannt durch die detaillirte Beschreibung von GEORGHIEFF[1]). Derselbe hat sich jedoch mit der Aufzählung der thatsächlichen Befunde begnügt, ohne genauere, entwickelungsgeschichtliche Ausführungen zu geben. Ueber die Korkbildung sagt er nur, dass schon sehr früh, nachdem der extrafasciculare Cambiumring eben erst seine Thätigkeit begonnen und noch keine secundären Gefässbündel abgeschieden habe, bereits mehrere Lagen von Korkzellen zu finden seien. Als Entstehungsort für den Kork giebt er das dünnwandige Parenchym direct unter dem primären Bast an.

Auf dem Querschnitt eines etwas dickeren Stengels sieht man unter einer nicht sehr dicken primären Rinde einen an vielen Stellen unterbrochenen, ein- bis zweischichtigen Ring von primären Bastzellen. Direct unter diesen Bastgruppen liegt der Kork, der an einem höchstens 3 *mm* im Durchmesser messenden Stück bereits ungefähr 15 Zellschichten stark war. Dieser Kork zeigt übrigens, was ich an anderen Chenopodiaceen nicht beobachten konnte, einschichtige, nur an manchen Stellen zweischichtige Lamellen von allseitig stark verdickten Korkzellen, die von einander durch etwa 3 Lagen dünnwandigen Korkes getrennt sind. Diese verdickten Zellschichten treten erst ungefähr in der zehnten Zellschicht auf. Auf den Kork folgen dann etwa zwei bis drei unverkorkte Gewebelagen, welche die Reihen des Korkes nach innen fortsetzen, also das Phellogen darstellen, darauf mehrere Lagen nur undeutlich gereihter Zellen, dann einige besser gereihte Schichten, darauf das Cambium und dann das hier sehr feste Holz mit sehr stark verdickten, deutlich in radialer Richtung gereihten Libriformzellen, in welche die verhältnissmässig grossen Leptomgruppen, die schon mit blossem Auge auf dem Querschnitt als hellere Punkte erkennbar sind, eingestreut sind.

---

[1]) ST. GEORGHIEFF, Beitrag zur vergl. Anat. der Chenopodiaceen, im Botan. Centralblatt, Bd. 30, 1887, S 329

Es kommt nun darauf an, ob sich die Reihen des Xylems durch das Cambium und die wenigen secundären parenchymatischen Elemente hindurch verfolgen lassen in den Kork. Dies ist nun hier nicht recht möglich. Es verlieren sich vielmehr die Reihen des Cambiums nach aussen hin in den oberen Schichten des secundären Parenchyms, welches, wie schon oben erwähnt, nur noch schlechte Reihung zeigt. Dann aber ist die Anzahl der Radialreihen im Kork eine viel geringere, als im Cambium und Xylem. Zählungen ergaben, dass ungefähr 15 radialen Korkreihen 25 Xylemreihen gegenüberlagen. Bei oberflächlicher Betrachtung könnte man also meinen, dass der Kork ganz unabhängig und frei vom Cambium in der äusseren Partie der secundären Rinde entstanden sei und zu dem Cambium durchaus in keiner Beziehung stehe.

Ausser diesem dickeren Stück untersuchte ich nun auch dünnere Stengel. Hier fand ich nun, in Uebereinstimmung mit GEORGHIEFF, dass der Kork schon sehr früh entsteht. In einem 1 *mm* dicken Stück war schon 2—3schichtiger Kork vorhanden, erst in einem noch dünneren Stück von $^3/_4$ *mm* Durchmesser waren keine verkorkten Zellen nachweisbar. Jedoch liess sich *Eurotia* verhältnissmässig schlecht aufweichen, so dass ich ganz junge Stadien an anderen Vertretern desselben Typus studiren musste.

Bevor ich jedoch zur Beschreibung der dort gemachten Beobachtungen übergehe, muss ich noch der Querschnitte Erwähnung thun, die ich durch einen Zweig machte, der offenbar schon abgestorben war, als er in's Herbar gelegt wurde. Er war etwa 1 *mm* dick. Fig. 1 stellt den Querschnitt dar. Sehr auffällig erscheint hier das Fehlen jeglichen Cambiums, denn die gesammten Zellen zwischen dem Xylem und dem primären Bast, die etwa drei Schichten bilden, sind vollkommen verkorkt. Da *Eurotia ceratoides* ein mehrjähriger Strauch ist, so wird dieses Verhalten nur dadurch erklärt, dass eben der betreffende Ast nicht mehr wachsthumsfähig, sondern vertrocknet war und in Folge dessen das Cambium seine Thätigkeit eingestellt hatte. Wo war nun aber das Cambium geblieben? Zwei Möglichkeiten lagen vor: Entweder war das Cambium selbst in Kork übergegangen; dagegen sprach, dass die innersten Korkzellen meist bedeutend breitlumiger waren, als die ihnen unmittelbar anliegenden äussersten Xylemzellen. Oder aber das Cambium war selbst zu Holz geworden. Diese Annahme wird gestützt durch die Thatsache, dass an manchen Stellen die äussersten Xylemschichten etwas stärker abgeplattet waren, so dass in ihren Umrissen noch annähernd die Gestalt von ehemaligen Cambiumzellen zu erkennen war. Dies war häufig viel schärfer ausgeprägt, als in dem gezeichneten Stück. Die radialen Korkreihen selbst waren nicht sehr deutlich, wie auch auf der Zeichnung ersichtlich, so dass auch die Annahme nicht aller Begründung entbehrt, dass vielleicht ausser den vom Phellogen stammenden Zellen und dem ersteren selbst noch eine darunter liegende Schicht von ursprünglich also nicht zum Kork gehörigen, secundären Rindenparenchymzellen verkorkt sei, oder sogar, dass alle Korkzellen Schicht für Schicht vom Cambium nach aussen abgeschieden, also nicht aus einem Phellogen hervorgegangen seien.

Zur Entscheidung dieser Fragen mussten jüngere Entwickelungsstadien untersucht werden. Dieselben boten sich mit wünschenswerther Klarheit bei den nun folgenden Pflanzen.

Atriplex Halimus L.

Diese Pflanze gleicht in ihrem anatomischen Aufbau ziemlich der eben besprochenen *Eurotia ceratoides.* Sie unterscheidet sich von ihr dadurch, dass sie bedeutend weniger und kleinere interxyläre Leptomgruppen besitzt. Die primäre Rinde ist weniger dick, als bei *Eurotia.* Auch bei ihr kommen im ganzen Umfange in ziemlich kleinen Abständen von einander ein- bis zweischichtige Gruppen von primären Bastzellen vor, so dass wir auch hier einen bestimmten Anhaltspunkt haben dafür, wie weit die primäre Rinde geht, und wo die secundäre anfängt. Die Xylemreihen sind bedeutend besser ausgeprägt, als bei *Eurotia*, eine Eigenschaft, welche für unseren Zweck, bei dem es auf genaues Verfolgen der Reihen ankommt, sehr von Vortheil ist. Ausserdem übertrifft sie die erwähnte Pflanze dadurch, dass sie sich auch in sehr dünnen Exemplaren gut aufweichen und vorzüglich schneiden lässt. Diese Eigenschaft schreibe ich besonders dem Umstande zu, dass ihre Xylemelemente nicht in so extremer Weise verdickt sind, wie bei *Eurotia*, wo das Lumen der Libriformfasern auf ein Minimum reducirt ist.

Auch hier tritt die Korkbildung sehr früh auf. In Stengeln von etwa $1^1/_2$ *mm* Dicke sind bereits 1—2 Schichten typischen Korkes ausgebildet (s. Fig. 2). Zwischen diesen Korkzellen und dem ausgebildeten Xylem liegen einige, ca. 2—5 Schichten von zartwandigen Zellen, die in ihren äusseren Lagen wohl den in Entwickelung befindlichen Kork und in den inneren das holzbildende Cambium enthalten. Eine Grenze zwischen dem Korkgewebe und dem Cambium lässt sich meist absolut nicht ziehen; es gehen vielmehr stets die Reihen des Cambiums gleichmässig und allmählich in den Kork über. Höchstens sind manchmal die Reihen etwas verschoben und lassen sich dann ein Wenig schwerer erkennen. Fast immer entsprechen die Korkzellen an Breite einer Cambiumzelle. Es ist also klar, dass sie vom Cambium abstammen. Ungewiss dagegen bleibt es, ob sie successive nach einander direct vom Cambium abgeschieden werden, oder ob sie aus einem eigenen Korkbildungsgewebe hervorgehen.

Als wichtig muss hervorgehoben werden, dass hier auf keinen Fall der Kork aus einem Gewebe hervorgeht, welches von vornherein noch vor dem Auftreten des extrafascicularen Cambiums vorhanden war, und welches man als Pericambium analog dem der Wurzeln oder mit VAN TIEGHEM als péricycle bezeichnen könnte. Dass ein solches wenigstens nach Entstehung des secundären Cambiums bei *Atriplex Halimus* nicht existirt, folgt ausser aus der beschriebenen Uebereinstimmung der Korkreihen mit denen des Cambiums auch aus folgender Thatsache. In einigen Stengeln hatte das Cambium in ähnlicher Weise, wie dies oben für *Eurotia* angegeben wurde, seine Thätigkeit gänzlich eingestellt und war selbst in Xylem übergegangen. An den Stellen nun, wo noch kein Kork ausgebildet war, lagen die primären Bastgruppen oft direct dem Xylem an, ohne dass auch nur eine einzige Schicht parenchymatischen Gewebes dazwischen zu finden war (s. Fig. 3). Die primären Bastzellen unterschieden sich von den gut gereihten und mehr oder minder polygonalen Xylemfasern, denen sie anlagen, durch ihre runde Gestalt und dadurch, dass sie nicht die Reihen fortsetzten. Von einem Pericykel kann also hier gar nicht die Rede sein. Auch deshalb muss also der Kork cambialen Ursprung haben.

Atriplex tatarica L.

Der anatomische Aufbau gleicht vollkommen dem von *Atriplex Halimus*, nur sind die Libriformfasern weniger verdickt.

Der Kork befindet sich wiederum unterhalb des primären Bastes, auch hier wird er sehr früh abgeschieden. Ein Unterschied besteht darin, dass die Korkzellen manchmal insofern nicht genau den Xylemreihen entsprechen, als eine Korkzelle zwei Cambiumzellen gegenüberliegt. Die darunter liegenden 1—2 Zellen, die noch unverkorkt geblieben sind, entsprechen in solchen Fällen meist den Korkzellen, sind also breiter als die Zellen des Cambiums, welches hier wieder in fast allen untersuchten Stücken in Xylem übergegangen war. Verfolgt man an solchen Stellen die Xylemreihen in's Holz nach innen hinein, so findet man, dass immer je zwei Xylemreihen, welchen eine Korkzelle an Breite entspricht, sehr bald, nach drei, vier Schichten sich zu einer vereinigen. Bevor sich also die Cambiumzelle durch eine Radialwand in zwei getheilt hat, hat sie die Kork bildenden Zellen nach aussen abgeschieden (s. Fig. 4).

Noch deutlicher treten die Verhältnisse auf dem radialen Längsschnitte zu Tage. Die typischen Korkzellen bilden dort mit den unmittelbar darunter liegenden unverkorkten Elementen genau gleichlaufende Horizontalwände. Hieraus geht mit Sicherheit hervor, dass die Korkzellen gebildet werden von einem typischen Phellogen; denn würden sie nach einander vom Cambium nach aussen abgeschieden, so müssten die Horizontalwände in den auf einander folgenden Schichten verschieden hoch orientirt sein. Zugleich sieht man, dass an gewissen Stellen die Horizontalwände des Korkes sich hineinverfolgen lassen in das Xylem, wo sie natürlich in Folge des Ineinanderschiebens der prosenchymatischen Elemente zickzackförmig werden. Diese Wände im Kork sind also die primären. Ausser ihnen sind hier noch viele secundäre vorhanden, da die Libriformfasern bedeutend länger sind, als die Korkzellen, von denen eine meist etwa nur $^1/_2$—$^1/_3$ so lang ist, wie eine Libriformfaser.

Atriplex laciniata L.

Der Querschnitt durch den Stengel sieht dem der eben beschriebenen Pflanzen sehr ähnlich. Der Kork tritt wieder sehr früh auf, nimmt dann aber an Dicke sehr langsam zu. Hier entsprechen nun die Radialreihen des Korkes lange nicht in so ausgezeichnetem Masse denen des Xylems, wie dies bei den soeben beschriebenen Species der Fall war (s. Fig. 5). Die Korkzellen und die darunter liegenden unverkorkten Elemente sind vielmehr meist ganz bedeutend breitlumiger, als die ihnen auf der Innenseite gegenüberliegenden Xylemzellen. Meist entsprechen ihnen etwa zwei, manchmal auch sogar drei Reihen von Libriformfasern. Hierzu kommt ferner, dass die Korkzellen oft mit den Xylemreihen zu alterniren scheinen, wenigstens bilden ihre Radialwände häufig durchaus nicht die Fortsetzung von Wänden des Xylems, sondern liegen über der Mitte der Libriformzellen. Es trat dies an den untersuchten Exemplaren besonders deshalb klar zu Tage, weil wiederum das Cambium seine Thätigkeit eingestellt hatte, das Korkgewebe also direct über dem Xylem lag. Das Cambium war meist noch durch Abplattung der betreffenden Xylemschichten zu erkennen; es lag nicht immer direct an der Oberfläche des Xylems, sondern manchmal erst etwa in der dritten bis vierten Schicht. Es war dort also der ganze Verdickungsring in seiner vollen Breite nachträglich in Xylem übergegangen.

Wenn man nun die Xylemreihen, welche ungefähr einer breiten Korkreihe gegenüberliegen, nach innen verfolgt, so muss man sehr tief in das Xylem, fast bis in's Mark hinabgehen, bis man auf eine Verschmelzung derselben trifft, ja, häufig scheint es so, als ob diese Vereinigung gar nicht stattfindet, jedoch ist dies oft nicht festzustellen, da man häufig, wie erwähnt, nicht mit Sicherheit angeben kann, welche Xylemreihen zu der betreffenden Korkreihe gehören. Nach alledem erscheint es zweifelhaft, ob die Kork erzeugende Schicht auch hier, wie bei *Atriplex Halimus* und *A. tatarica*, vom Cambium stammt, oder ob sie nicht einem Pericambium der oben geschilderten Art ihren Ursprung verdankt.

Darüber giebt nun der Längsschnitt volle Klarheit, denn er zeigt, dass alle Horizontalwände des Korkes nach innen in's Xylem hinein zu verfolgen sind (s. Fig. 6). Es kann also über die Abstammung des Korkes vom Cambium kein Zweifel herrschen. Ja, wenn man nur den Längsschnitt untersuchte, so müsste man nothwendig auf den Schluss kommen, dass das Cambium selbst alle Korkelemente nach aussen abgeschieden hat, denn es entsprechen mit sehr geringen Ausnahmen alle Horizontalwände des Korkes solchen im Xylem; seine Zellen sind also ziemlich lang, denn sie besitzen dieselbe Länge, wie die prosenchymatischen Libriformfasern, ohne sie an Breite des Lumens besonders zu übertreffen.

Eine Combination der auf dem Querschnitt und Längsschnitt gemachten Erfahrungen lehrt uns also, dass die erste sehr frühzeitig vom Cambium nach aussen abgeschiedene secundäre prosenchymatische Rindenzelle ihrerseits, ohne sich vorher durch Horizontalwände in kurzzelliges Parenchym zu verwandeln, zur Mutterzelle des Korkes wird.

Anabasis aphylla L.

Der echt xerophytische Bau des Stengels von *Anabasis articulata* ist bereits beschrieben worden von Volkens in dem bekannten Werke: „Die Flora der ägyptisch-arabischen Wüste“ (Berlin 1887). Er giebt auch eine Abbildung des Querschnittes auf Taf. XI, Fig. 5, auf dem die ausserordentlich starke Entwickelung des Assimilations- und des Wassergewebes in der sehr dicken primären Rinde deutlich hervortritt.

Anabasis aphylla ist sehr ähnlich gebaut. Der Kork entwickelt sich, wie auch Volkens hervorhebt, wieder unterhalb der primären Bastgruppen, also tief im Innern. An einem Präparat war gut zu sehen, wie gerade die Mutterschicht des Korkes die erste Theilung vollzogen hatte (s. Fig. 7). Die obere grössere Zelle war noch unverkorkt, während in nächster Nachbarschaft im selben Schnitt schon verkorkte Elemente vorhanden waren.

Noaea spinosissima Moq.

Der Entstehungsort des Korkgewebes ist derselbe, wie bei allen bisher betrachteten Pflanzen. Querschnitte durch ältere Stengel zeigen mehrere Lagen von vorzüglich gereihtem secundären Rindengewebe zwischen Kork und Xylem. Auf dem Längsschnitt sieht man, dass die Zellen desselben sich bereits durch beliebig orientirte Wände in Parenchym verwandelt haben. Die ursprünglichen Horizontalwände hingegen gehen wieder vom Kork durch bis in das Xylem hinein.

Bemerkenswerth ist die Thatsache, dass an vielen Stellen die äussersten Zellen des Korkes offenbar nicht desselben Ursprungs sind, wie die inneren, ihnen anliegenden, was daraus hervorgeht, dass die Horizontalwände nicht immer übereinstimmen. Es zeigt sich vielmehr, dass dieselben in der äussersten Schicht oft ganz anders orientirt sind, wie in den inneren. Wie diese Unregelmässigkeit entsteht, ob die äusserste Korkschicht vielleicht aus einem mit dem Cambium genetisch nicht zusammenhängenden Pericambium hervorgeht, konnte mangels geeigneten Materiales nicht entschieden werden.

Alle bisher besprochenen Pflanzen stimmten darin überein, dass der Kork aus der ersten Zelllage entsteht, welche vom Cambium nach aussen abgeschieden wird, und welche ihrerseits zum Phellogen wird, wobei je nach der Species entweder die Mutterzelle des Korkes sich vorher noch durch Horizontalwände in Parenchym verwandelt oder die Länge der Cambiumzellen beibehält.

Anders geht die Korkbildung bei den nun zu besprechenden Pflanzen vor sich.

Salicornia herbacea L.

Wie die oben erwähnte *Anabasis aphylla* ist *S. herbacea* eine xerophytisch gebaute Pflanze. Dies macht sich zunächst im Fehlen der Blätter bemerkbar. Damit ist verbunden, dass der Stengel die Assimilationsthätigkeit übernimmt und zu diesem Zweck ein reichliches, zweischichtiges Pallisadengewebe unterhalb der einschichtigen Epidermis entwickelt. Auf dieses folgt ein dickes, Wasser speicherndes Gewebe. Der centrale Leitbündelstrang ist in Folge dessen im Verhältniss zu dem Durchmesser des ganzen Stengels nur dünn, er erreicht höchstens etwa $^1/_3$ der Gesammtdicke, ja, mehr nach der Spitze zu verschmälert er sich so, dass er nur etwa $^1/_5$—$^1/_6$ des Gesammtdurchmessers einnimmt.

Der Kork entwickelt sich auch hier sehr früh. Ist die Pflanze ausgewachsen — sie wird selten grösser als 20 *cm* —, so bildet er in den untersten Internodien etwa 3—4 Lagen. Er befindet sich wieder unterhalb des primären Bastes, der hier nur in Gestalt von einzelnen, sehr zerstreuten Zellen auftritt. Hier sind nun aber schon auf dem Querschnitt die Reihen des Korkes so wenig übereinstimmend mit denen des Cambiums, dass von vornherein an eine Zusammengehörigkeit mit diesem kaum gedacht werden kann. Wie Fig. 8 zeigt, ist dies leicht zu constatiren, da das Korkgewebe vom Cambium nur durch sehr wenig secundäre Rindenparenchymzellen getrennt ist. An vielen Stellen tritt sehr auffällig hervor, dass die Reihung der Korkzellen aussen recht wenig ausgeprägt ist. Es liegen namentlich oft in der äussersten Schicht sehr grosslumige, verkorkte Zellen und unter je einer solchen 3—4 radiale Reihen des jüngeren Korkes, so dass es den Anschein hat, als ob die Elemente des Korkes nicht alle aus einem und demselben Meristem hervorgegangen seien. An ähnliche Fälle denkt wohl VOLKENS, wenn er in seiner oben (Seite 244) citirten Arbeit bemerkt, dass „Anfangs der Kork nicht immer zu radialen Reihen geordnet“ sei. Auf Längsschnitten zeigt sich aber stets, dass die Horizontalwände aller Korkzellen gleich hoch stehen, so dass also die Unregelmässigkeit der Reihung offenbar dadurch entsteht, dass sich gleich nach Abscheidung der ersten grosslumigen Korkzelle nach aussen oft die darunter liegende Phellogenzelle sofort durch Radialwände in mehrere neben einander liegende Tochterzellen theilt.

Auf den Längsschnitten ist nun ferner im Gegensatz zu den im ersten Abschnitt besprochenen Chenopodiaceen zu constatiren, dass die Horizontalwände des Cambiums sich nicht über das Rindenparenchym hinaus in den Kork verfolgen lassen. Es geht also auch aus dieser Thatsache mit Sicherheit hervor, dass das Korkgewebe nicht vom Cambium aus entstanden sein kann.

Da Alkoholmaterial von dieser Species zur Verfügung stand, so konnten auch ganz junge Stadien untersucht werden. 3 *cm* unterhalb der Spitze des Stengels ist bereits eine Schicht rings im Umfang des Centralcylinders verkorkt; erst etwa $1^1/_2$ *cm* vom Vegetationspunkt ist noch keine Anlage von Korkgewebe zu finden. Dort hat auch das Cambium noch nicht seine Thätigkeit begonnen. Ausserhalb des Leptoms der primären Bündel lassen sich nun hier mit ziemlicher Sicherheit stets zwei Schichten zartwandiger Zellen erkennen (s. Fig. 9), und auf diese folgt nach aussen die viel grosslumigere, scharf abgesetzte primäre Rinde, deren innere Grenze oft schon in diesem Alter durch vereinzelte Bastzellen markirt ist. Ich glaube nun berechtigt zu sein, für die beiden erwähnten Zelllagen den Ausdruck Pericambium, der sonst nur für das analoge Gewebe in den Wurzeln angewandt wird, einzuführen, denn der Ausdruck Pericykel ist kein physiologisch einheitlicher und topographisch scharf abzugrenzender Begriff. Bei *Salicornia herbacea* giebt die innere der beiden Pericambiumschichten (Per. II) dem extrafascicularen Cambium seine Entstehung, während die äussere Schicht (Per. I), deren Zellen naturgemäss meist mit denen der inneren alterniren, Mutterschicht des Korkes wird. Das zwischen den Gefässbündeln entstehende, interfasciculare Cambium bildet sich ebenfalls erst in der zweiten Schicht unterhalb der primären Rinde, so dass auch hier eine eigene Schicht für die Korkbildung reservirt bleibt.

Auf Längsschnitten durch so junge Internodien sieht man, dass die beiden Pericambiumschichten sehr lang gestreckte Zellen besitzen mit verschieden hoch orientirten Wänden. Oft kommt es nun vor, dass die äussere Schicht, welche Kork bildet, sich bei der Streckung des Internodiums weniger oft durch Horizontalwände theilt, als die innere, welche das Cambium liefert. So kommt das auffallende Verhältniss zu Stande, dass in ausgebildeten, ausgewachsenen Internodien oft die Korkzellen die mehrfache Länge der Cambiumzellen erreichen, ohne dabei dieselben an Durchmesser des Lumens besonders zu übertreffen. Die Korkzellen sind dann etwa 30—40 mal so lang, wie breit. Dazu kommt, dass sogar in einigen Fällen vollkommen prosenchymatische Zuspitzung der Enden der Zellen, wenigstens auf einer Seite zu constatiren war, so dass man hier mit gewissem Recht von prosenchymatischem Kork sprechen kann. Die Elemente wurden übrigens hier, wie auch sonst stets in irgendwie zweifelhaften Fällen, auf ihre Verkorkung durch Behandeln mit concentrirter Schwefelsäure geprüft.

Bei Erwägung der beschriebenen Verhältnisse des Aufbaues von *Salicornia* drängt sich nun die Frage auf, wie die Assimilate, welche in der fleischigen Rinde hergestellt werden, durch den schon in ganz jungen Internodien vollständig geschlossenen, durch keinerlei Durchlasszellen unterbrochenen Korkmantel hindurch in den Centralcylinder gelangen, und wie es überhaupt möglich ist, dass die primäre Rinde nicht sofort nach Anlage des Korkringes in Folge des Abschlusses von den Leitungsbahnen vertrocknet, sondern noch in den ältesten Internodien frisch und lebensfähig bleibt. Es zeigt sich nun, dass in dem Wassergewebe nach allen Richtungen kleine Gefässbündel verlaufen, welche die Assimilate ab- und Wasser zuleiten. Diese durchbrechen, soweit beobachtet werden konnte, niemals innerhalb des Internodiums in schräger Richtung den Korkmantel, sondern schliessen im Knoten an die Hauptgefässstränge an. Wie dieser Anschluss erfolgt, konnte nicht mit Sicherheit festgestellt werden.

Atriplex hastatum L.

Während nun die Korkbildung bei *Salicornia* zwar insofern von dem ersten Typus abweicht, als der Kork aus einer besonderen Schicht eines Pericambiums seinen Ursprung nimmt, aber dennoch immer noch innerhalb des primären Bastes zu finden war, liegt er bei *Atriplex hastatum* etwas weiter nach aussen, nämlich direct oberhalb der ziemlich zerstreuten, kleinen primären Bastgruppen, also in der untersten Schicht der primären Rinde (s. Fig. 10). VOLKENS ist also in diesem Sinne zu berichtigen, da er angiebt, dass der Kork stets, wenn er tief im Innern entstehe, unterhalb etwaiger primärer Bastgruppen auftrete. Die Länge der Korkzellen ist hier wieder ganz normal, sie beträgt etwa das Dreifache der Breite (s. Fig. 12).

Ausser der erwähnten Korkbildung in der primären Rinde, die übrigens bei Weitem nicht so früh einsetzt, wie bei allen bisher beschriebenen Fällen, kommt es nun auffallender Weise bei unserer Species auch vor, dass der Kork unterhalb der erwähnten Bastgruppen seinen Ursprung nimmt (s. Fig. 11). An den Stellen, wo dies der Fall ist, bildet der innere Kork mehrere Schichten, während ausserhalb der betreffenden Bastzellen entweder überhaupt kein Kork vorhanden oder, wie an der einen Stelle in der Zeichnung, nur durch eine Tangentialwand angedeutet ist. Es ist also hier nicht etwa anzunehmen, dass ein neues Phellogen weiter im Innern auftritt, nachdem ein äusseres seine Thätigkeit eingestellt hat, denn ein solches ist, wie erwähnt, nicht vorhanden, was man leicht constatiren kann, da die ganze primäre Rinde bis zur Epidermis in diesen Stadien meist noch vorhanden ist. Es zeigt dieser Befund vielmehr, dass *Atriplex hastatum* in Betreff des Ortes der Korkbildung schwankt, dass dieselbe zwar in der Regel in der untersten Schicht der primären Rinde ihren Ursprung nimmt, dass sie aber auch in die oberste Schicht der secundären Rinde hinabsteigen kann. Beide Fälle sind oft in demselben Schnitt neben einander realisirt.

Ein ähnliches Verhalten ist von KUHLA[1]) für *Tilia parvifolia* nachgewiesen, wo der Kork bald in der Epidermis, bald unterhalb derselben entsteht. Auch HOLTERMANN[2]) giebt in seiner Dissertation für *Terminalia tomentosa* an, dass dort „die Korkbildung bald in der Epidermis selbst vor sich gehe, bald in der unterliegenden Zellenlage, zuweilen auch tiefer.“

Die Untersuchungen zu dieser Arbeit wurden im Winter 1898/99 im Botanischen Institut des Herrn Geh. Regierungsrath Professor Dr. S. SCHWENDENER angestellt, dem ich für die freundliche Anleitung und werthvolle Unterstützung, die er mir angedeihen liess, meinen besten Dank ausspreche.

Zusammenfassung.

Die Resultate der vorliegenden Untersuchung sind kurz folgende:

Der Kork entsteht bei den Chenopodiaceen entweder unter der Epidermis oder in der untersten Schicht der primären Rinde oder in der obersten Schicht der secundären Rinde unterhalb der primären Bastzellen.

---

[1]) Untersuchungen über Entstehung und Verbreitung des Phelloderms. Bot. Centralbl. 1897. Bd. 71, S. 199.

[2]) Beiträge zur Anatomie der Combretaceen. Bonn, 1893, S. 6.

Im letzten Falle nimmt er seinen Ursprung entweder aus der ersten Zelle, die vom Cambium nach aussen abgeschieden wird, oder er geht aus einer besonderen Schicht des Pericambiums hervor, die schon vor dem Auftreten des extrafascicularen Cambiums vorhanden war.

Die Korkzellen zeigen in ihrer Gestalt Uebergänge von gewöhnlichem, kurzzelligem Parenchym zu prosenchymatischen, die Cambiumzellen an Länge übertreffenden Fasern.

Bei *Atriplex hastatum* L. wechselt der Ort der Korkbildung.

Erklärung der Abbildungen.

In allen Figg. bedeutet: *p. R.* primäre Rinde, *s. R.* secundäre Rinde, *p. B.* primärer Bast, *K* Kork, *Ph* Phellogen, *C* Cambium, *c* cambiales Gewebe, *X* Xylem, *i. L.* interxyläres Leptom.

Fig. 1. *Eurotia ceratoides* C. A. MEY. Querschnitt.
„ 2 und 3. *Atriplex Halimus* L. Querschnitt.
„ 4. *Atriplex tatarica* L. Querschnitt.
„ 5. *Atriplex laciniata* L. Querschnitt.
„ 6. *Atriplex laciniata* L. Radialer Längsschnitt.
„ 7. *Anabasis aphylla* L. Querschnitt.
„ 8. *Salicornia herbacea* L. Querschnitt.
„ 9. *Salicornia herbacea* L. Querschnitt. Per. I. u Per. II die beiden Schichten des Pericambiums.
„ 10 und 11. *Atriplex hastatum* L. Querschnitt.
„ 12. *Atriplex hastatum* L. Radialer Längsschnitt.

34. Georg Bitter: Zur Anatomie und Physiologie von Padina Pavonia.

Mit Tafel XX.

Eingegangen am 11. Juli 1899.

Den Ausgangspunkt für die vorliegende Studie[1]) bildete die Frage, wie dorsiventral gebaute Meeresalgen auf Umkehrungsversuche[1]) reagiren. Man wird aus der Arbeit ersehen, dass sich daran naturgemäss bald Experimente über die Reaction der betreffenden Algen, im vorliegenden Falle *Padina*[2]), auf Verwundungen anschlossen. Durch diese erweiterte Fragestellung wurde der Verfasser veranlasst, auch andere Punkte der vegetativen Organisation der untersuchten Dictyotacee zu prüfen. Für das Gesammtergebniss dieser verschiedenartigen, sich oft nur lose mit einander verknüpfenden Betrachtungen liess sich nur ein so farblos allgemeiner Titel wählen wie der oben angegebene.

---

[1]) Dankbar möchte ich hier der vielfachen Förderung gedenken, die ich während eines halbjährigen Aufenthaltes (von October 1898 bis März 1899) an der zoologischen Station zu Neapel erfahren. Die Benutzung eines Arbeitsplatzes in diesem Institute, dessen vortreffliche Organisation seinem deutschen Begründer und Leiter zum Ruhme gereicht, wurde mir durch die Munificenz Ihrer Excellenzen, des

I. Ueber die bei ausschliesslicher Beleuchtung von der Rückseite zu beobachtenden Erscheinungen.

Bei der Prüfung der Frage, ob dorsiventral gebaute Algen mit blattartigem Thallus eine Umkehrung zulassen, bediente ich mich einer einfachen Versuchsanstellung. Ich fand in der botanischen Abtheilung der Station zu Neapel platte Glasgefässe mit vier ziemlich ebenen und zu je zwei einander parallelen Wänden vor. Das eine Paar dieser Wände war in Höhe und Breite fast quadratisch, das andere dagegen hatte bei gleicher Höhe eine viel geringere Breite (etwa 20 *cm* hoch, $2\frac{1}{2}$ *cm* breit). Der Hohlraum, den sie umschlossen, stellte also ein ziemlich rechtwinkliges Parallelopiped mit schmaler Basis, zwei einander gegenüberstehenden, ebenso schmalen, und zwei anderen breiten (fast quadratischen), auch einander opponirten Seitenwänden dar[3]). Um nun in diesen Gefässen einen möglichst vollständigen Lichtabschluss von der Rückseite zu haben, benutzte ich etwa 3—4 *mm* dicke Schieferplatten, die entsprechend den beiden grossen, fast quadratischen Wandflächen der Gefässe derart

---

königlich preussischen und des königlich sächsischen Cultusministers ermöglicht. Der umsichtigen Fürsorge des Cav. Dott. SALV. LO BIANCO verdanke ich die stete und reichliche Beschaffung frischen Untersuchungsmaterials und die häufig gebotene Gelegenheit, auf den Fischerbooten der Station die formenreiche Algenflora des Golfes an ihren Wohnstätten in ihren biologischen Eigenthümlichkeiten belauschen zu können. Herzlichen Dank sage ich auch den übrigen Beamten der Station, deren thatkräftige Unterstützung mir viele Erleichterung bei der vorliegenden und bei anderen Ortes zu veröffentlichenden Arbeiten gewährte. Herr Dr. KÜSTER gab mir die gütige Erlaubniss, auch sein Material von Rovigno benutzen zu dürfen.

[1] 1) Betreffs der mit verschiedenem Erfolge gemachten Umkehrungsversuche an anderen dorsiventral gebauten Pflanzen oder Pflanzentheilen vergl. die zusammenfassende Darstellung in GOEBEL's Organographie I S. 194 ff.

[2] 2) Ueber ähnliche Versuche an laubartig gestalteten Algen aus anderen Verwandtschaftskreisen, die sich mit *Padina* kaum vergleichen lassen würden, gedenke ich später ebenfalls in diesen Berichten Mittheilungen zu machen.

[3] 3) Solche Cüvetten finden bekanntlich auch Verwendung bei Versuchen mit farbigem Licht: sie dienen in einseitig offenen Dunkelkammern als Vorschiebegefässe, welche die farbigen Lösungen enthalten.

zurechtgeschnitten waren, dass sie in der Breite ziemlich genau zwischen die letzteren hineinpassten. Da die Platten im Verhältniss zu der Weite des Gefässes dünn waren, so blieb noch ein genügender Zwischenraum zwischen ihnen und der bei den Versuchen nach vorn gekehrten Wand. Hierdurch wurde es ermöglicht, dass zwischen beiden die mit ihrer Unterseite der vorderen Glaswand zugekehrten Versuchsobjecte Platz fanden. Die geringste Störung und Verletzung erfuhren die Thalli natürlich dann, wenn man sie vorher auf der Platte in der für sie bestimmten Lage anordnete und diese dann, mit den Algen belegt, vorsichtig wagerecht in das Gefäss einführte. Um sie nachher bei der Aufrichtung desselben in ihrer Lage zu erhalten, wurden auf der Rückseite der Schieferplatte zwischen ihr und der hinteren Gefässwand kleine Steinstückchen eingeschoben. Die darauf sofort mit Wasser gefüllten Gefässe wurden in grössere Aquarien gebracht, so dass nie eine zu grosse Erwärmung des umgebenden Meerwassers stattfinden konnte. Sorgt man für genügenden Wasserwechsel und reinigt die Versuchsexemplare von Zeit zu Zeit von den unvermeidlich sich einstellenden, störenden Epiphyten, so gelingt es, selbst *Padina* mehrere Monate lang lebensfrisch zu erhalten, einen genügenden Zeitraum, um die beabsichtigte Reaction eintreten zu sehen. Allzu lange erträgt diese Alge allerdings die ihr gebotenen Culturbedingungen nicht. Dieselben für sie günstiger zu gestalten, erwies sich bei den uns hier beschäftigenden Versuchen als nicht möglich.

Der Thallusaufbau von *Padina Pavonia*, dem „orecchio di mare“ in der bilderreichen Sprache des Südländers, ist durch NÄGELI's und REINKE's sorgfältige Untersuchungen zur Genüge bekannt. Uns interessirt zunächst nur der spiralig eingerollte Rand (Fig. 1). Er stellt möglicher Weise eine eigenartige Schutzeinrichtung für die jugendlich zarte, im energischen Wachsthum befindliche, äusserste Randpartie dar (vergl. REINKE l. c. S. 19).

Bringt man nun Individuen dieser Alge in die oben beschriebenen Gefässe und cultivirt sie unter den soeben angegebenen Bedingungen, so dass also das Licht so gut wie ausschliesslich nur auf die Thallusunterseite trifft, so zeigt sich an manchen Exemplaren bereits vor Ablauf der ersten Woche bei günstiger Beleuchtung eine Wirkung: die ziemlich dicht gewundene Randspirale beginnt sich allmählich zu lockern, was sich bereits ohne Störung der Versuchsobjecte von aussen mit blossem Auge bemerken lässt (Fig. 2: Thallus von der Oberseite gesehen). Die Lupenvergrösserung gestattet einen noch deutlicheren Einblick in die hier zu beobachtenden Erscheinungen. Der Process der Aufrollung der Randspirale ist oft von sehr ungleicher Intensität an verschiedenen Theilen desselben Individuums. An manchen Stellen ist die Spirale bereits fast völlig in eine freie

Randfläche umgewandelt, während andere Partien noch kaum den Beginn der Aufrollung erkennen lassen. Gründe für diese verschiedene Reaction zu finden, ist mir ebenso wenig gelungen als für den oft recht ungleichzeitigen Anfang der ersten Veränderungen am Thallusrande bei den verschiedenen Exemplaren in demselben Gefässe. Es lassen sich daher kaum Durchschnittsdaten über die Reactionsgeschwindigkeit mittheilen. Statt dessen sei hier über das Ergebniss eines Versuches berichtet, der ein genügendes Bild von dem Verlauf der Reaction zu geben geeignet ist.

Am 19. December 1898 wurden zwei Gefässe mit *Padina*-Material beschickt, das wenige Stunden vorher dem Meere entnommen worden war. Schon vor Ablauf von 14 Tagen war an verschiedenen Exemplaren ein deutliches Bestreben zu bemerken, die Randspirale aufzurollen. Am 7. Januar 1899 sind mehrere Individuen bereits völlig aufgerollt und mit einem dünnen, weissen, schon nach dem Lichte zu umgerollten Saum versehen. Bei anderen Exemplaren kann man wenigstens schon an dem halbdurchsichtigen Thallus erkennen, dass die inneren Theile der Spirale sich lockern. Die Aufrollung erfolgt ungleich wellenförmig, das sich aufrollende Stück biegt sich in seiner ganzen Ausdehnung 1—2 *mm* zurück. An den verschiedenen Theilen einzelner Individuen ist die Aufrollung sehr ungleich fortgeschritten: die eine Partie eines Lappens ist bereits völlig aufgerollt und nach der entgegengesetzten Seite herübergebogen mit schwacher, der ursprünglichen Richtung entgegengesetzter Einrollung der Spitze, während an der anderen kaum erst der Beginn einer Aufrollung zu erkennen ist.

Manche Exemplare erreichen nur die Ausbreitung der Spirale in der Fläche und noch dazu in einem ungleich hohen Grade: hier sind sie ganz, dort weniger aufgerollt. Wie die Aufrollung durch anwesende Sprossfäden an manchen Thallusrandpartien fast ganz gehindert werden kann, soll an späterer Stelle besprochen werden.

Eine nicht geringe Zahl meiner Versuchsobjecte aber ging, wie erwähnt, in der Reaction auf die rückseitige Beleuchtung weiter, indem sich bei ihnen der Rand deutlich nach der Rückseite herüberkrümmte und den Anfang zu spiraliger Einrollung nach derjenigen Richtung machte, welche der unter natürlichen Verhältnissen vorkommenden entgegengesetzt ist (Fig. 3). Der Grad, den diese Rückwärtseinrollung, allerdings nur ganz vereinzelt, erreichte, ist von der gewöhnlichen entgegengesetzten Spirale, wie sie in der Natur vorkommt, nicht mehr sehr verschieden. Augenscheinlich sind auch die Spiralwindungen bereits wieder enger als dies am Anfang der Umkrümmung der Fall sein konnte.

Bisweilen gelingt die regelmässige Spiraleinkrümmung dem freien Rande eines Exemplares nicht überall. es kann vorkommen, dass der äusserste Randsaum sich nach einer einfachen Rückwärtskrümmung der älteren Rückenfläche des Thallus anlegt und sich so fest an dieselbe anschmiegt, dass ihm ein weiteres, spiraliges Sicheinrollen unmöglich wird. Man sieht dann den äussersten Saum als feine, etwas weissliche Linie auf der Rückseite des Thallus, oft durch die Krümmung der hinter ihm gelegenen, wachsthumsfähigen Randpartien ein ziemliches Stück nach unten gerückt. Doch ist dies nur ein Ausnahmefall im Vergleich mit den regulären Einrollungen, die sonst zur Beobachtung kamen.

Wir haben durch unsere Versuchsanstellung den Nachweis geführt, dass die Randspirale in der Richtung ihrer Einrollung durch das Licht beeinflusst wird. Unter normalen Bedingungen hält die Aufrollung der älteren Theile des Thallusrandes zur Fläche gleichen Schritt mit der Einrollung der jüngeren Partien desselben. Einem überwiegenden Wachsthum der rückseitigen Zellen beim Einrollen folgt also später ein entgegengesetzt gerichteter, das Aufrollen bewirkender Process: ein stärkeres Wachsthum der Zellen der Innen- oder Oberseite (vergl. REINKE l. c. S. 20).

Durch ausschliessliche Beleuchtung des Thallus von der Rückseite vermochten wir eine Beschleunigung der Aufrollung der Spirale oder, was dasselbe ist, eine einseitige Beschleunigung des Wachsthums der rückseitigen Zellen hervorzurufen. Dieselbe hält sogar noch über das blosse Aufrollen der Spirale in eine Fläche an, so dass eine der Primärspirale entgegengesetzt verlaufende Einrollung stattfindet.

Es ist mir nicht gelungen, auch anatomisch die Umkehrung sicher nachzuweisen. Die obere und die untere oberflächliche Zellschicht des unter gewöhnlichen Verhältnissen erwachsenen Thallus unterscheiden sich bekanntlich durch die Grösse der sie zusammensetzenden Zellen von einander: die oberseitigen sind fast durchgängig länger als die unterseitigen. Diese Unterscheidung lässt sich jedoch erst spät mit Sicherheit machen, an den umgekehrten Rändern war sie noch nicht möglich. Zu prüfen bleibt ferner, ob das Mark auch von der ursprünglich unteren Zellschicht gebildet werden kann.

Lange Zeit war ich der Ansicht, dass die Oberseite der *Padina*-Breittriebe sich besonders dadurch von der Unterseite unterscheide, dass sie keine Fructificationsorgane zu entwickeln vermöge. Ich habe mich jedoch überzeugen müssen, dass dieses Merkmal nicht unbeschränkte Gültigkeit hat.

An verschiedenen, beiderseits stark behaarten Exemplaren (vergl. Kap. IIa) war eine besonders üppige Entwickelung von Tetrasporen auf der Unterseite zu bemerken. Bei genauerer Besichtigung solcher Breittriebe von der Oberseite stellte es sich heraus, dass die rückwärts besonders dicht fructificirenden Zonen auf der Oberseite eine, wenn auch bedeutend geringere, doch immerhin ziemlich ansehnliche Zahl von Fortpflanzungszellen gebildet hatten.

Ausser durch üppige Entwickelung scheint noch durch andere Factoren ein Auftreten von Fructificationsorganen auf der Oberseite hervorgerufen werden zu können. So fand ich an einer Anzahl von Exemplaren, die durch irgend welche Umstände einen Theil des Randes eingebüsst hatten, kleine Gruppen von Tetrasporen[1]) auf der Oberseite[2]) und zwar nur unter der Wundstelle selber. Ich werde später auf diese Erscheinung zurückkommen (Kap. IIIa).

Der Unterschied zwischen der Ober- und Unterseite der Breittriebe betreffs der Erzeugung von Fructificationsorganen ist nach diesen Ausführungen also nur ein gradueller, nicht absoluter. Die Oberseite vermag ebenfalls, wenn auch nur selten, Vermehrungszellen zu bilden. Gerade wegen der Seltenheit der letzteren auf der ursprünglichen Oberseite ist ihre Bedeutung für unsere Umkehrungsversuche nicht zu unterschätzen.

Die Entscheidung darüber, ob die Umkehrung eine vollkommene sei, ist natürlich erst dann sicher zu treffen, wenn man Fructificationsorgane in annähernd der gleichen Zahl, wie sie sonst auf der ursprünglichen Unterseite zu beobachten sind, nun mindestens auf dem neuen Zuwachs der ursprünglichen Oberseite nachweisen kann. Da dies bei der verhältnissmässig kurzen Dauer unserer Versuche (etwas über 3 Monate) und der Ungunst der Culturbedingungen nicht gelang, so muss die Frage noch offen bleiben. Sie wird wohl nur durch Culturen im Meere endgültig gelöst werden können. Ich selbst habe dieselben leider nicht mehr unternehmen können, es stehen ihnen sicher mancherlei Schwierigkeiten entgegen.

Beim Zerschneiden eines *Padina*-Thallus in einzelne Stücke bemerkt man, dass die Randpartien bald ihre Aufrollung aufgeben und zu ebenso flachen Stücken werden wie die übrigen Theile des

---

[1]) Hervorgehoben sei, dass auch sie in nächster Nachbarschaft und theilweise sogar in derselben Höhe auftraten wie die dicht mit Tetrasporen besetzte Zone der Rückseite. Sie schlossen sich also nicht an die betreffende benachbarte Sprossfadenzone der Oberseite an (vergl. Kap. III). Ueber diesen kleinen, isolirten Tetrasporengruppen der Oberseite hatte sich die Cuticula kreis- oder ellipsenförmig abgehoben, je nach der Ausdehnung der betreffenden Gruppe. Auch die Differenzirung in die vier Tetrasporen liess sich an ihnen in allen Stadien verfolgen. Ich bespreche diese Organe trotz ihrer späteren nochmaligen Erwähnung schon hier so ausführlich, um deutlich zu zeigen, dass sie nichts mit den sich auf der Thallus-Oberfläche festsetzenden *Padina*-Sporen zu thun haben, die manchmal auf der ganzen Oberfläche zerstreut sich ansiedeln, auskeimen und in der von REINKE beschriebenen Weise heranwachsen.

[2]) Jedenfalls ist es aber unrichtig, wenn RICHARDS (l. c. S. 86) sagt: „In *Padina* and *Taonia* they develop on the upper side in the region of and following the same general course as the trichomes.“ *Taonia* verhält sich auf beiden Seiten in jeder Hinsicht gleich (siehe u. a. REINKE S. 30), *Padina* bildet ihre Fortpflanzungszellen fast ausschliesslich auf der Unterseite. Auch HAUCK's Angaben über *Padina* (l. c. S. 308) sind in gleicher Weise zu berichtigen.

Thallus. Niemals habe ich, wenn diese Randstücke mit ihrer Rückseite nach oben, d. h. dem Lichte zugekehrt, gelegt wurden, auch nur die Andeutung einer Rückwärtskrümmung bemerkt, wie sie bei den früher besprochenen, intacten, von der Rückseite beleuchteten Thallis wenigstens so häufig auftrat, dass wir ihr Nichterscheinen bei manchen Exemplaren wohl nicht mit Unrecht auf äussere Hindernisse schieben durften.

Es muss natürlich von gewissen Unregelmässigkeiten in der Aufrollung abgesehen werden, die auch dann, wenn die Randspirale dem Lichte zugekehrt ist, an solchen Schnittstücken bisweilen auftreten (Fig. 8).

II. Ueber die Sprossfäden.

a) Ihre Anordnung und Bedeutung für den Padina-Thallus.

Jede der Sprossfäden bildenden Zonen entwickelt diese Organe immer nur auf einer Seite, entweder auf der Unter- oder auf der Oberseite. Meistens wechseln die breiteren Zonen der Unterseite, welche fast immer mit längeren und dichter gestellten Fäden besetzt sind, mit den oft nur durch feine Linien repräsentirten, kürzere Sprossfäden tragenden Zonen der Oberseite ab. Zwischen je zwei solchen Zonen, von denen die eine nur nach oben, die andere nur nach unten Sprossfäden entwickelt, sind nicht mit diesen Fäden versehene Zonen eingeschaltet, welche durch ihre Breite die Fäden producirenden übertreffen.

Die oberseitigen Sprossfäden-Zonen stehen, wenn sie überhaupt zur Ausbildung gelangen, was bei fast kahlen Exemplaren häufig nicht der Fall ist, ziemlich gleich weit entfernt von zwei auf einander folgenden, unterseitigen Fadenzonen (Fig 2).

Weder Nägeli noch Reinke erwähnen, dass bei *Padina* auch die Oberseite Sprossfäden tragen kann[1]. Es blieb ihnen daher auch der Wechsel ober- und unterseitiger Sprossfäden-Zonen verborgen[2]. Dass die Sprossfäden stets beim Auftreten der Fructificationsorgane abgestossen werden, wie Reinke angiebt, kann ich nicht in dieser allgemeinen Fassung bestätigen.

Zunächst stehen die oberseitigen Sprossfäden nicht mit Fructificationsorganen in Beziehung, da diese fast ausschliesslich auf der Thallus-Unterseite auftreten und sich in jenen vereinzelten Fällen, wo sie oberseits erscheinen, auf der auch unterseits fructificirenden Zone entwickeln (vergl. S. 260, Anmerk. 1 und S. 266).

---

[1] Richards (l. c. S. 85) giebt, allerdings ohne genauere Ausführungen über Anordnung und Grösse, an, dass er Haare auf beiden Seiten der Breittriebe in hervorragenden und regelmässig concentrischen Zonen gefunden habe.

[2] *Padina* erinnert also in dieser Hinsicht an *Taonia Atomaria*, für welche bereits Reinke die mit einander alternirenden Zonen auf den beiden Seiten des laubigen Thallus beschrieben hat (l. c. S. 30). *Taonia* hat, wie wir bereits S. 260, Anmerk. 2, erwähnten, auf beiden Flächen Fructificationsorgane.

Ferner ist *Padina* in ihrem Aussehen je nach den Standorten variabel. Sie vermag hohe Lichtintensitäten zu ertragen, hüllt sich aber unter solchen Umständen, wenn ich aus meinen in der freien Natur angestellten Beobachtungen einen Schluss ziehen darf, in einen ziemlich dichten Mantel der besprochenen zonenartig angeordneten Sprossfäden (Fig. 1: der von der Unterseite gesehene Fächer), die augenscheinlich je nach Bedürfniss eine verschiedene Länge erreichen können (vergl. auch schon BERTHOLD II S. 679 ff.).

An Stellen mit geringerer Beleuchtung erscheint die Pflanze oft ganz kahl (Fig. 2: von der Oberseite gesehen) und zugleich dunkler braun gefärbt. Die dunklere Färbung ist nicht bloss dem Fehlen der Sprossfäden zuzuschreiben, es ist vielmehr eine, wie bekannt, bei Meeresalgen weit verbreitete Erscheinung, dass bei geringerem Lichtgenuss die Pflanzen intensiver gefärbt sind als bei stärkerem.

Es sei hervorgehoben, dass die kahlen Pflanzen schon von Jugend an den Haarmangel zeigen. Da gewöhnlich mit den grössten Fächern kleinere in allen möglichen Stadien zusammen aus demselben Haftorgan entspringen, so kann in dieser Hinsicht keine Täuschung obwalten. Es existiren hier thatsächlich von frühester Jugend an fast kahle Pflanzen, während an anderen Orten Exemplare auftreten, die bis in ihr vorgerücktes Alter bei reichlicher Fructification des gesammten Triebes stark behaart erscheinen. Wir glauben, wie gesagt, in diesem Falle mit BERTHOLD behaupten zu dürfen, dass die dauernde Behaarung eine Wirkung intensiver Beleuchtung sei.

Möglicher Weise hängt es ebenfalls mit dem Standorte zusammen, dass die kahlen Pflanzen sich oft viel breiter fächerförmig und auch zu einer bedeutenderen Grösse entwickeln als die auch in älteren Stadien stärker behaarte Form, doch spielt hierbei vielleicht noch die verschieden starke Bewegung des Meerwassers eine Rolle (vergl. Fig. 1: stark behaart mit verhältnissmässig schmalen Fächern und Fig. 2: fast kahl und breit fächerförmig).

Die bedeutend stärkere Ausbildung der Sprossfäden auf der Rückseite[1]) im Vergleich zur Oberseite selbst bei stark behaarten *Padina*-Exemplaren wird ausser durch den Hinweis auf die Dichtigkeit des Haarpelzes der rückseitigen Zonen gegenüber der spärlicheren Besetzung der oberseitigen besonders durch eine Gegenüberstellung der Zahl der auf beiden Seiten beobachteten Zonen mit deutlicher Haarbildung offenbar.

---

1) Auch die Thallusunterseite ist wegen der Aufrichtung der Breittriebe ziemlich stark beleuchtet, besonders bei hellem Untergrund: daher auch hier starke Behaarung als Reaction auf intensive Beleuchtung.

An einem stark behaarten Breittrieb, der von der Basis bis zur Mitte des Randes 4 *cm* mass, zählte ich auf der Rückseite zwölf mit Haaren besetzte Zonen, dagegen liessen sich auf der Oberseite nur drei und noch dazu nur in der Mitte des Fächers mit viel kürzeren und zerstreuteren Haaren besetzte Linien nachweisen. Nicht anders verhält sich unsere Alge in vielen anderen Fällen.

Dafür ist die Oberseite immer mit einer dichteren Kalkkruste bedeckt als die Unterseite; ob diese Kruste theilweise eine intensivere Haarbildung unmöglich oder unnöthig macht, wird wohl nicht leicht zu entscheiden sein[1]).

b) Die Fähigkeit der Sprossfäden zur Functionsänderung.

Die Reactionsfähigkeit der Sprossfäden auf äussere Reize gab sich in einigen, zum Zwecke der Umkehrung in der oben beschriebenen Weise angesetzten Culturen besonders an einzelnen Exemplaren kund, die vorher in der Natur solche Sprossfäden hauptsächlich auf einer Zone dicht am äusseren Rande und zwar in ziemlicher Menge gebildet hatten. Der fächerförmige Thallus, bei den Versuchen eingezwängt zwischen der vorderen, platten Glaswand des Versuchsgefässes und der in dasselbe zwecks Abblendung rückseitiger Lichtstrahlen eingeschobenen Schieferplatte, musste nothwendiger Weise wegen seiner muschelartigen Form am vorderen Rande die Schieferplatte mit der äussersten Reihe seiner Sprossfäden berühren. Diese hinderten die sonst eintretende Reaction der Aufkrümmung der Randspirale oft fast am ganzen Aussenrande dadurch, dass sie sich an der Schieferplatte festsetzten und sich ihr als dichtes und wirres Filzwerk in ziemlicher Ausdehnung eng anschmiegten. Die betreffende Pflanze haftete auf diese Weise der glatten Schieferfläche ziemlich fest an (Fig. 4 bei f). Frühzeitig erfolgt eine Vergrösserung des Durchmessers der ursprünglich nur feinen Sprossfäden.

Es ergiebt sich aus unserem Versuchsresultate, dass die Sprossfäden bei dem von uns am Thallusrande hervorgerufenen Contact noch einer Veränderung betreffs des späteren Wachsthums fähig sind.

Schon Reinke hat hervorgehoben, dass die Sprossfäden später nach Streckung der Spitzenzellen nur noch an der Basis Zelltheilungen aufweisen (l. c. S. 21 und 47). Diese Wachsthumsart wird offenbar bei der Functionsänderung unterdrückt, denn die randständigen Rhizinen, welche aus den jugendlichen Sprossfäden hervorgegangen sind, wachsen an der Spitze, während die Basalzellen sich strecken und sich augenscheinlich nicht mehr oder nur wenig theilen. Die ebenfalls im Gegensatz zu den unverzweigt bleibenden Sprossfäden hier einsetzende, starke Verzweigung der Fäden bewirkt eine noch grössere Aehnlichkeit derselben mit dem Filzwerke der basalen Rhizinen. (Fig. 5a: terminaler Theil eines in eine Rhizine umgewandelten Sprossfadens; Fig. 5b: ein stärker vergrösserter Ausschnitt aus einem solchen, um eine Art der Zellverzweigung zu zeigen; die abtrennende Zellwand kann eine sehr verschiedene Stellung an der Mutterzelle einnehmen.)

---

[1]) Ueber den physiologischen Vorgang der Kalkabscheidung vergl. Berthold II S. 710. Auf der Oberfläche von *Padina* schlägt sich in grösseren Tiefen (sie kommt bis 20 *m* vor: Berthold III) kein Kalk mehr nieder (Berthold II S. 711).

Kamen die Sprossfäden in ihrer Jugend nicht in eine innige und dauernde Berührung mit einem festen Gegenstande (in unseren Versuchen mit der Schieferplatte), so gelangten sie unter unseren Kulturbedingungen nicht zur weiteren Entwickelung, sie wurden meistens allmählich abgestossen, ohne sich weiter verzweigt zu haben. Nur an den Stellen, wo ein solcher Contact stattfand, machte sich der erwähnte Wachsthumsantrieb und die Functionsänderung geltend. An dem ursprünglich stark behaarten Exemplare z. B., das durch Fig. 4 dargestellt wird, ist dies nur am linken Rande der Fall: dort haben sich die Sprossfäden bereits zu verzweigten Rhizinen umgebildet, noch bevor die Randspirale sich aufzurollen vermochte. An den übrigen Theilen des Thallus war am Ende des Versuches von den Sprossfäden kaum noch etwas zu bemerken.

In den der Thallusbasis nahe gelegenen Theilen bildet *Padina*, wie viele andere Algen, basalwärts gerichtete, fadenförmige Aussprossungen, die als Befestigungsstränge dienen. Dieselben können sich vielfach verzweigen, bleiben aber stets wie ihre Zweige einreihige Zellfäden. Je älter und grösser der betreffende Thallusfächer wird, desto mehr betheiligen sich auch höher gelegene Zellen an diesen Aussprossungen. Es besteht also eine Wechselbeziehung zwischen der Thallusgrösse und der Fähigkeit der entsprechend hoch befindlichen Zellen, basalwärts gerichtete Fäden zu entwickeln[1]).

Diese Fäden haben eine grosse Aehnlichkeit mit den von uns an den festwachsenden Sprossfäden einiger unserer stärker behaarten Versuchsexemplare beobachteten Erscheinungen. Dort werden die ursprünglich einfachen Fäden zu ziemlich intensiver Verzweigung angeregt. Sie heften sich an das Substrat an, büssen aber ihre Fadengestalt erst sehr spät ein. Die grössere Intensität des

---

[1]) Auch bei *Anadyomene* ist ein solches Verhalten zu bemerken. Die grösseren Zellen der durch eigenartige Verwachsungen zu Stande gekommenen Thallusfläche bilden an ihrer Basis dünnere Fäden, deren abwärts gerichtetes Wachsthum, meist entlang den „Nerven", sie für ihre Function geeignet macht, nämlich den durch theilweises Absterben der unteren Zellen im Laufe der Zeit nicht mehr genügend befestigten Thallus wieder fester mit dem Substrat zu verbinden. Auch hier werden die Rhizinen von um so höher gelegenen Zellen nach unten entsandt, je mehr der Thallus selber an Grösse zunimmt.

Phaeophyllgehaltes, die sich an den Sprossfäden nach der Veränderung ihrer Function zu erkennen giebt, dürfte, wenigstens theilweise, mit der genügend starken Lichtintensität zusammenhängen, die ihnen an den oberen Theilen des Thallus auch bei der einseitigen Beleuchtung in den Versuchen zu Gebote stand. Voraussetzung ist natürlich bei dieser Steigerung des Phaeophyllgehaltes die Umwandlung eines Sprossfadens in ein rhizinenartiges Gebilde, denn unveränderte Sprossfäden führen bekanntlich auch bei starker Beleuchtung nur wenig Phaeophyll.

Die von REINKE (l. c. S. 46, 47) scharf aus einander gehaltenen (: „zwei sehr verschiedene Formen") Arten von Trichomen: Wurzelhaare und Sprossfäden können also sehr wohl unter Umständen in einander übergehen[1]). Es sind jedoch nur die ganz jungen Sprossfäden des Randes noch zu einer Umwandlung in Rhizinen fähig.

III. Ueber die Erscheinungen, welche nach tangentialer Verletzung von Breittrieben oder nach dem Zerschneiden derselben an den einzelnen Stücken zu beobachten sind.

a) Ueber das Auftreten von Fructificationsorganen auch auf der Thallus-Oberseite nach tangentialer Verletzung.

Bereits früher (S. 260) sah ich mich veranlasst, auf eine eigenartige Erscheinung hinzuweisen, die nach Entfernung eines Theiles der Randpartien von Breittrieben zu bemerken ist. Es bilden sich nämlich in diesem Falle auch auf der Oberseite der letzteren Fructi-

---

[1]) Nicht direct vergleichbar mit unseren „Breittrieben", deren randständige Sprossfäden sich in Rhizinen umgewandelt haben, ist jener winzige „Flachtrieb", den REINKE (l c. S. 16, Taf. II, Fig. 19) beschreibt: „Diese Abbildung zeigt in zehnfacher Vergrösserung den Umriss eines abnormen Flachtriebes, der sich in 2 × 2 Gabeläste getheilt hat, jeder mit einer Scheitelzelle gekrönt; ausserdem stehen am Rande eine Anzahl seitlicher Aeste und mehre Büschel von Wurzelhaaren". Angaben über die Entstehung dieser abweichenden Gestalt macht REINKE nicht. Wir können uns jedoch leicht vorstellen, dass dabei Contact und die mit ihm in der Natur wohl stets verbundene Verdunkelung die Reaction hervorrief. Jedenfalls ist diese Erscheinung an dem eben erst dem Centralknoten entsprossenen, noch wenig differenzirten Gebilde nicht so eigenartig wie die Umwandlung von Sprossfäden an Breittrieben in Rhizinen. Wir werden übrigens bei der Besprechung der Reaction unserer Alge auf Verwundung noch einmal auf REINKE's Beobachtung zurückkommen.

Man hat bisher nicht darauf geachtet, in welchem Entwickelungsstadium zuerst Sprossfäden von den Flachtrieben angelegt werden. An den später (Kap. IV) noch zu erwähnenden Aussprossungen der Fructificationsorgane auf dem mütterlichen Thallus zeigte sich bereits bei einer Länge von noch nicht 2—3 *mm* dicht unter der Spitze ein Schopf von Sprossfäden, und zwar nur auf einer Fläche des bereits zungenförmig platten Sprosses (Fig. 10). Von den nach abwärts gerichteten Rhizinenfäden, an denen oft blasenförmige, aus einer oder mehreren Zellen bestehende Endigungen ficationsorgane[1]) in unregelmässig vertheilten, grösseren und kleineren Gruppen, meist auf derselben Höhe wie die dem Wundrande nächste, fructificirende Zone der Rückseite. Nur an demjenigen Theile des Fächers, dessen Rand entfernt ist, treten diese oberseitigen Fructificationsorgane auf, und zwar auch nur in einer Zone, die dem tangentialen Wundrande nahe ist. Die anderen, nach der Basis zu gelegenen Zonen lassen keine derartige Reaction erkennen, sie bilden ebensowenig oberseitige Fortpflanzungszellen wie die nahe dem Wundrande verlaufende Zone an allen den übrigen Stellen des Fächers, wo der Thallusrand tangential unverletzt ist.

Wenn ich meine Angaben auch nur auf eine verhältnissmässig geringe Zahl von Individuen stützen kann und dieselben daher weiterer Bestätigung bedürfen, so habe ich doch geglaubt, den vorliegenden Fall von dem anderen Vorkommen oberseitiger Tetrasporen an tangential nicht verletzten Breittrieben trennen zu müssen (vergl. S. 259). Bei dem letzteren hängt die Entstehung von Sporen auf der Oberseite wohl vornehmlich mit der üppigen Fruchtentwickelung überhaupt zusammen: die betreffenden Zonen waren auf der Unterseite so dicht gedrängt mit Sporen besetzt, dass auf dieser Seite innerhalb der Zone kein Platz mehr für weitere Fortpflanzungszellen war. Es

---

zu bemerken sind (KÜSTER l. c. Fig. 6e, g), sind sie ziemlich weit entfernt, so dass keinerlei Uebergänge auftreten.

Die Sprossfäden sind also durchaus nicht bloss für die Breittriebe charakteristisch, wie RICHARDS (l. c. S. 85) will; wir haben ferner bereits S. 262 darauf hingewiesen, dass sie unter Umständen auch den Breittrieben sogar ganz fehlen können.

[1]) Leider kann ich nicht die Frage beantworten, ob an geschlechtlichen Exemplaren nach tangentialer Randverletzung auf der Oberseite nahe dem Wundrande Oogonien oder Tetrasporen gebildet werden, vorausgesetzt, dass sich an diesen Pflanzen überhaupt Fortpflanzungszellen an dieser Stelle entwickeln können, was aber wohl als sicher angenommen werden darf. Wie bekannt (vergl. REINKE, l. c. S. 45), sind die Geschlechtspflanzen bei *Padina* und einigen Verwandten viel seltener als die Tetrasporen erzeugenden Individuen. Ich besitze unter meinem todten Materiale zwar verschiedene, unverletzte Geschlechtspflanzen, leider aber keine, an der ein Theil des Randes durch tangentiale Verletzung verloren gegangen ist. Die Lösung dieser Frage ist von Bedeutung, besonders, da REINKE (l. c. S. 45), unter dem frischen Eindruck von PRINGSHEIM's Ergebnissen „Ueber den Generationswechsel der Thallophyten“ stehend, geneigt war, einen Generationswechsel zwischen geschlechtlichen und ungeschlechtlichen Individuen anzunehmen („der Umstand, dass wenigstens bei *Padina*, *Taonia*, *Dictyopteris* die neutralen Individuen die weitaus häufigeren sind, dürfte die Folgerung gestatten, dass aus zahlreicheren Generationen bestehende, ungeschlechtliche Perioden mit geschlechtlichen nur aus einer oder wenig Generationen gebildeten Perioden alterniren“), wofür bis jetzt der experimentelle Nachweis fehlt. Es wäre sicher eine dankenswerthe Aufgabe, wenn Jemand genauer die Bedingungen ermitteln wollte, unter denen sich die verschiedenen Fructificationsorgane entwickeln und ob Geschlechtlichkeit und Ungeschlechtlichkeit wirklich an das Individuum gebunden ist. Es ist dazu jedoch ein längerer Aufenthalt am Meere nöthig, als er mir vergönnt gewesen ist.

ist bemerkenswerth, dass die Sporenentwickelung nun auf die Oberseite derselben Zone überspringt. Da wir über den Stoffaustausch zwischen den Zellen innerhalb des *Padina*-Thallus nicht genügend unterrichtet sind, so müssen wir uns mit der Feststellung dieser Thatsache begnügen.

In mancher Beziehung ähnlich mag die Bildung oberseitiger Sporen nach tangentialer Verwundung zu Stande kommen. Da die Wundrandzellen wegen ihres geringen vegetativen Wachsthums nur wenig Ansprüche an ihre weiter zurückliegenden Nachbarn stellen, so kann die von diesen erworbene Energie auf andere Weise Verwendung finden. Ob durch die Verletzung besondere Reize auf die zur Sporenbildung augenscheinlich mehr als gewöhnliche Zellen befähigten oberseitigen Zellen der sporogenen Zone ausgeübt werden, muss unentschieden bleiben.

b) Innere Wandverdickungen an den Wundrandzellen der Schnittstücke.

An den längere Zeit cultivirten, mehr oder weniger rechteckigen Stücken, die durch Zerschneiden von *Padina*-Breittrieben erhalten wurden, waren besonders an den Aussenwänden der tangential gelegenen Zellen der Innen- und Aussenseite („innen“ und „aussen“ in Hinsicht auf die ursprüngliche Wachsthumsrichtung des Gesammtthallus) eigenartige zäpfchenförmige, innere Membranverdickungen, meist zu mehreren in einer Zelle, zu bemerken (Fig. 7). Diese besitzen eine gewisse Aehnlichkeit mit den einfachen Membranverdickungen in manchen Rhizoiden von *Marchantia* (Fig. 7). Es sei besonders hervorgehoben, dass diese Verdickungen fast ganz auf die meist halbkugelig hervorgebogenen Aussenwände der tangential gelegenen Endzellen der Thallus-Zellreihen beschränkt sind, nur wenige kommen auch noch an den Radialwänden dieser Zellen vor. Dagegen liessen sie sich gar nicht an den Wänden der im Innern des betreffenden Thallusstückes befindlichen Zellen, ebenso wenig auch an den äussersten Zellen der aufgerollten Randspirale (Fig. 6) nachweisen. Daraus geht hervor, dass diese Verdickungen mit der nachträglich durch das Zerschneiden des Thallus peripher gewordenen Lage der sie enthaltenden Zellen in einer gewissen Beziehung stehen¹).

---

1) Aehnliche, allerdings tiefer eingreifende, innere Verdickungen der Aussenmembran von Randzellen eines Algenthallus wurden von BERTHOLD (I, l. c. S. 216, Taf. XVIII, Fig. 11) an unverletzten *Chaetopeltis*-Scheiben beobachtet. Zelltheilwände setzten sich durchaus nicht regelmässig, sondern nur manchmal an eine Verdickung an, von denen oft mehrere in einer Zelle vorkamen, also ähnlich wie bei *Padina*. Nach mündlicher Mittheilung von KÜSTER kommen starke innere Wandverdickungen auch in den Wundrandzellen von *Nitophyllum uncinatum* vor.

Es muss dahingestellt bleiben, ob die von E. ZACHARIAS beobachteten Wandverdickungen, welche an den Wurzelhaaren von *Chara* und *Lepidium* bei gewissen

Wie lange es nach der Operation dauert, bis die Wandverdickungen an den Aussenzellen auftreten, habe ich leider festzustellen versäumt, da ich erst zu spät auf diese Bildungen aufmerksam geworden bin.

Es sei schliesslich noch bemerkt, dass die Verdickungen keineswegs in allen Wundrandzellen gleichmässig auftreten, sie fehlen sogar der Mehrzahl der tangential gelegenen Zellen. Noch seltener sind sie in den radial gelegenen Aussenzellen der Schnittstücke.

Mit Chlorzinkjod färben sich die Wandverdickungen blau, etwas weniger die ihnen benachbarten Membranen selber. Bemerkenswerth ist, dass die Membranen der Randzellen rund um das Schnittstück herum deutlich blau gefärbt werden, während die der inneren Zellen fast ausnahmslos ungefärbt bleiben. Nur einzelne Zellen oder zerstreute Zellgruppen, die sich schon vorher meist durch dichtkörniges Plasma und gebräunte Membranen unterschieden, zeigten Bläuung, jedoch auch nicht immer. Congoroth bewirkt an den gleichen Stellen Färbung wie Chlorzinkjod. Im polarisirten Lichte verhalten sie sich wie die Membranpartien, denen sie anliegen.

Wie die verschiedenen Reactionen der Membranen des Randes und der weiter innen gelegenen zu Stande kommen, vermag ich nicht anzugeben; vielleicht kann bei den letzteren die Cellulosereaction wegen Einlagerung anderer Stoffe nicht hervortreten.

c) Ueber das Wachsthum der am Wundrande und der nicht dort gelegenen Zellen der Schnittstücke von Breittrieben.

Bisweilen kann man auf ursprünglich glatten Schnittflächen von Thallusstücken bemerken, dass die längeren Zellen der Oberseite am Rande etwas stärker wachsen als die kürzeren Wundrandzellen der Unterseite.

Die Wundränder der jüngeren, äusseren Schnittstücke bilden keine fadenartigen Aussprossungen, ältere Partien dagegen zeigen am Ende eines Monats wenigstens vereinzelte, auswachsende Zellfäden[1]. Die Zellen der ganz basal befindlichen Theile wachsen,

---

Culturveränderungen auftreten, ebenso auch die, welche RACIBORSKI bei *Basidiobolus* in manchen Nährlösungen gefunden hat, mit den Erscheinungen an den Wundrandzellen von *Padina* in Parallele zu stellen sind.

Auch über die Frage, ob die solche Verdickungen bildenden *Padina*-Zellen noch fähig sind, weiter zu wachsen oder nicht, vermag ich keine bestimmten Angaben zu machen.

[1] Bei *Dictyopteris* hat schon REINKE (l. c. S. 43) Folgendes beobachtet: „Wenn man Thallusstücke von *Dictyopteris* längere Zeit in frischem Meerwasser liegen lässt, so wachsen die Oberhautzellen der Wundstellen zu langen, gegliederten Wurzelhaaren aus, die protonematisch fortwuchern und unter Umständen zuletzt an ihrer Spitze in ähnliche Centralknoten überzugehen vermögen, wie sie bei der Tetrasporen-

wie früher erwähnt (S. 264), schon am intacten Thallus zu Wurzelfäden aus. Wenn wir dies berücksichtigen, so wird es nicht auffällig erscheinen, dass sich auch an den Schnittstücken, je mehr sie basalwärts liegen, um so mehr eine Tendenz zur Aussprossung von Zellfäden geltend macht, und zwar nicht bloss aus den Wundrandzellen, sondern auch aus der Fläche des betreffenden Stückes. In wie weit dieser Gegensatz zwischen den Zellen der inneren und der äusseren Fächerpartien in der Lage oder in ihrem verschiedenen Gehalte an Stoffen, die ein Auswachsen ermöglichen, begründet ist, bleibt weiter zu untersuchen.

Es ist zu beachten, dass die Wundrandzellen bei *Padina*, selbst wenn mehrere einander benachbarte zu gleicher Zeit aussprossen, immer nur einzelne Fäden bilden, niemals zu Geweben verbunden bleiben, wie es bei manchen anderen Algen der Fall ist.

Die Richtung der Aussprossungen ist im Allgemeinen senkrecht zu den beiden tangentialen Wundrändern.

IV. Ueber das Aussprossen der Fructificationsorgane, während sie sich noch an ihrer Ursprungsstätte befinden.

In meinen Culturen mit rückseitiger Beleuchtung bemerkte ich mehrfach an Exemplaren, die sich schon längere Zeit unter diesen Bedingungen befanden[1]), reichliche Aussprossung junger Individuen auf der dem Lichte zugekehrten Rückseite des Thallus (vergl. Fig. 3). Ihre Anordnung in meist ziemlich scharf abgegrenzten, schmalen Zonen und ihr auf die Rückseite beschränktes Vorkommen legte die Vermuthung nahe, dass sie mit den Fructificationsorganen in Beziehung stehen möchten. Meine Annahme erwies sich bei genauerer Prüfung

---

keimung entstehen. Darin verhalten Tetrasporen- und Oogonienpflanzen sich gleich. Küster hat diese Angabe augenscheinlich nicht gekannt, denn er erwähnt sie weder bei der Beschreibung der von mir bei Neapel gefundenen, ihm zur Untersuchung überlassenen, dicht schwammigen „Knöllchen“ dieser Alge (l. c. S. 149 Anmerkung), noch gelegentlich der Besprechung der *Dictyopteris*- (l. c. S. 152, 154 und 156) und der *Padina*-Sprossungen (S. 159). Die „Protonema“-Fäden werden offenbar vornehmlich an isolirten Thallusstücken gebildet, während grössere Thalli, die nur verstümmelt worden sind, mehr zur Entwickelung ganzer Adventivtriebe neigen. Unter gewissen, noch näher zu ergründenden Bedingungen entstehen jedoch auch an ihnen an der Mittelrippe fadenförmige Aussprossungen, welche sich unter einander verflechten und die bei Neapel gefundenen, schwammigen Polster hervorrufen. Reinke's Beobachtungen dürften die von Küster betreffs dieser Polster ausgesprochene Vermuthung, dass sie durch Verwundung hervorgerufen seien, sicherstellen. Sie lassen sich mutatis mutandis mit den *Fucus*-Knöllchen Küster's (l. c. S. 147) in Parallele bringen.

[1]) Uebrigens zeigten auch andere *Padina*-Pflanzen, die mehrere Monate cultivirt worden waren, die gleiche Erscheinung.

als zutreffend. An geschlechtlichen Exemplaren war das Entstehen junger Thalli aus den Oogonien in allen Stadien zu verfolgen[2]). Eine Täuschung ist dabei ausgeschlossen, da die Oogonien sich vor den vegetativen Zellen durch ihre Grösse und ihren dichten Inhalt genügend auszeichnen. Man kann überdies an nicht zu alten Sprossen noch deutlich die basale Oogoniumzelle erkennen. (In Fig. 9 nicht gerade besonders deutlich bei *o*). Die Tetrasporangien verhalten sich ähnlich wie die Oogonien.

Küster hat bereits (l. c. S. 158ff.) auf die Bildung von Vermehrungssprossen auf der Rückseite von *Padina*-Thallomen hingewiesen. Nach ihm „wachsen Zellen der unterseitigen Oberflächenschicht zu papillösen Vorsprüngen aus, die zunächst durch Quertheilungen zu mehrzelligen Gebilden heranwachsen“. Dass die betreffenden aussprossenden Oberflächenzellen Oogonien oder Tetrasporangien sind, ist ihm entgangen. Gewöhnliche vegetative Oberflächenzellen sprossen im Gegensatz zu den Fructificationsorganen niemals in Form von Zellkörpern aus. Sie vermögen vielmehr nur Zellfäden den Ursprung zu geben, die zunächst einreihig sind, in ihrem späteren Verlaufe allerdings zwei- und mehrreihig werden können. Solche Fäden entstehen auch nicht an allen Oberflächenzellen in gleicher Weise, sondern, wie erwähnt, nur unter folgenden Bedingungen: 1. Nahe der Basis des Breittriebes bilden die Oberflächenzellen auf beiden Seiten bereits am intacten, jugendlichen Thallus nach unten

---

1) Ein ähnliches Verhalten wie das der *Padina* hat Reinke (l. c. S. 44) für *Dictyopteris* constatirt: „Nachdem die in Cultur genommenen, muthmasslich weiblichen Thallusstücke 4 Wochen in frischem Wasser gelegen hatten, ohne Symptome einer Veränderung zu zeigen, begann die Mehrzahl der Oogonien in ähnlicher Weise auszuwachsen, wie die an der Schnittfläche gelegenen Oberhautzellen: es entwickelten sich aus ihnen lange, farblose Wurzelhaare, bei manchen zu zweien, nach vorausgegangener Zweitheilung der Oogoniumzelle (Taf. 7, Fig. 17, 18, 20). Andere Oogonien entwickelten keine Wurzelhaare, sondern verhielten sich den oben beschriebenen Mutterzellen der Kurztriebe gleich, sie erzeugten wie diese eine Scheitelzelle, welche durch Quertheilung Segmente abschied, in denen dann Längswände auftraten; zuletzt theilte sich auch die Scheitelzelle durch zwei Längswände in drei Initialen (Taf. 7, Fig. 19, 21, 22, 23); schliesslich entstand daraus die vollkommene Anlage eines jungen *Dictyopteris*-Thallus.“

Eigenartig und weiterer Prüfung werth erscheint mir das sowohl hier als vielleicht auch bei *Padina* (vergl. S. 270 im Text weiter unten und ff.) zu beobachtende Auftreten von zweierlei Sprossungen, von Zellkörpern und Zellfäden aus homologen Fructificationsorganen. Sollte dabei der verschiedene Reifezustand der betr. Fortpflanzungszellen eine Rolle spielen? Es ist dies vielleicht ein Object, um die Bedingungen der Bildung zusammenhängender Gewebe und einzelner Fäden bei manchen Algen näher zu ergründen.

Auch bei *Dictyota* hat Reinke (l. c. S. 8, 9) Aussprossung von Tetrasporangien, und zwar als Ganzes zu einem einzigen Keimpflänzchen am Ursprungsthallus beobachtet. Mit dieser Erscheinung übereinstimmend scheint mir die von Richards (l. c. S. 91, Fig. 6—10) beschriebene, von ihm aber nicht mit Reinke's Funden in Beziehung gebrachte Vieltheilung der Sporen bei *Dictyota ciliata* zu sein.

gerichtete Wurzelfäden. 2. In den mittleren Partien können nach dem Zerschneiden des Thallus in einzelne Stücke besonders die Zellen des Wundrandes auswachsen, weniger dagegen die nicht am Rande gelegenen Zellen. Wir sehen hier ab von der normalen Bildung von Sprossfäden aus jugendlichen Oberflächenzellen innerhalb bestimmter Zonen. Werden dagegen die jüngsten Theile des Thallus durch Zerschneiden eines Breittriebes isolirt, so zeigen sie eine sehr geringe oder gar keine Neigung zum Aussprossen selbst an Wundrandzellen.

Wir haben früher (S. 263 ff.) ausführlich die Umwandlung von sehr jugendlichen Sprossfäden in Rhizinenfäden mit starker Verzweigung und bemerkenswerther Assimilationsthätigkeit beschrieben. An dieser Stelle müssen wir wieder daran anknüpfen. Es zeigt sich nämlich, dass diejenigen Thalli, welche in ihren mittleren Theilen das Aussprossen von Zellkörpern aus den Fructificationsorganen erkennen liessen, nahe dem äusseren Fächerrande an den Sprossfaden-Zonen nicht selten einen dichten Filz von rhizinenartigen Fäden[1]) entwickeln, die in Stellung und Anatomie ganz jenen entsprechen, deren Hervorgehen aus Sprossfäden wir früher geschildert haben. Am Thallusrande mögen diese Rhizinen wohl theilweise von ursprünglichen Sprossfäden, die in frühester Jugend diese Umwandlung erfuhren, herzuleiten sein. Besonders aber sind es die jugendlichen, noch kaum oder gar nicht differenzirten Anlagen der Fructificationsorgane in den aussen gelegenen Zonen, welche in dieser Weise aufwachsen. Sie haben noch nicht so viel Reservestoffe aufgespeichert wie die reifen in den tieferen Zonen. Es kann ihnen daher vielleicht nicht die Bildung eines Zellkörpers, sondern nur die eines Zellfadens möglich sein. Sicher entscheiden konnte ich diese Frage nicht, da die Fructificationsorgane sich in ihrer Jugend natürlich noch nicht immer sicher durch ihre Zellgrösse von den benachbarten vegetativen Zellen unterscheiden lassen. Wie dem auch sei, jedenfalls erscheint die dichtfilzige Aussprossung auf ziemlich scharf umgrenzte Zonen in directer Nachbarschaft der Sprossfäden beschränkt, die allerdings von wechselnder Breite sind. Doch haben ja bekanntlich auch sonst die fructificirenden Zonen der *Padina* an verschiedenen Stellen ungleiche Ausdehnung. Zwischen den einzelnen aussprossenden Zonen befinden sich stets solche mit unveränderten, vegetativen Zellen ohne Sprossungserscheinungen[2]).

---

1) Hierher ist die zweite Art von *Padina*-Aussprossungen zu ziehen, die KÜSTER (l. c. S. 159, Fig. 6*d*—*g*) beschreibt: „In anderen Fällen werden die Zellen der unterseitigen Oberflächenschicht zu langen, vielzelligen, oft verzweigten Zellfäden, die durch Zelltheilungen in der Längsrichtung charakterisirt sind“.

2) An KÜSTER's mir gütig zur Verfügung gestelltem Rovigneser Material fand ich, soweit die meist vorgerückten Stadien eine sichere Entscheidung zuliessen, meine Beobachtungen an neapolitanischen Exemplaren bestätigt.

Da sich eine scharfe Grenze zwischen vegetativen und zur Fructification bestimmten Zellen an den Rändern der Fruchtzonen nicht ziehen lässt, so darf man natürlich sagen, dass sich überhaupt gar keine vegetativen Zellen an der Bildung des Fadenfilzes betheiligt haben, jedenfalls aber müssen die aussprossenden Zellen sämmtlich in der nächsten Nähe der fructificirenden Zone gelegen haben.

Ob die im Thallusniveau gelegenen Basalzellen ausgebildeter Sprossfäden und die Antheridien vegetativ auszuwachsen vermögen, bedarf weiterer Prüfung.

Zusammenfassung der Hauptergebnisse aus den einzelnen Kapiteln.

I. Durch ausschliesslich rückseitige Beleuchtung wird *Padina Pavonia* zur Aufrollung der Randspirale in die Fläche und dann zur Einrollung derselben in der Richtung, welche der ursprünglichen entgegengesetzt ist, also der Lichtquelle entgegen, veranlasst. Anatomische Veränderungen waren wegen der Jugend der umgekehrten Ränder noch nicht zu bemerken.

Bei etwaiger Weiterführung der Umkehrungsversuche an *Padina* wäre auf die Intensität der Bildung von Fructificationsorganen auf beiden Thallusseiten zu achten. Früchte kommen an üppig fructificirenden Exemplaren allerdings auch oberseits, aber nur in beschränkter Anzahl auf denselben Zonen wie unterseits vor, ferner ebenfalls auf der Oberseite unterhalb von tangentialen Verletzungen des Thallus.

An Schnittstücken des Randes erfolgt wohl Aufrollung der Spirale zur Fläche, nicht aber, selbst nicht in inverser Lage, Einrollung nach der anderen Seite.

IIa. Sprossfäden treten auf beiden Thallusseiten in abwechselnden Zonen auf. Die oberseitigen sind meist weniger entwickelt als die unterseitigen. Es liess sich eine Beziehung zwischen der Intensität der Beleuchtung und derjenigen der Sprossfadenbildung ermitteln. Kahle Exemplare sind weiter vom Niveau entfernt als behaarte oder leben an schattigen Orten.

IIb. Sehr jugendliche Sprossfäden vermögen sich bei dauerndem Contact und bei der damit verbundenen Verdunkelung in verzweigte Rhizinen mit acropetalem Wachsthum umzuwandeln.

IIIa. Nach tangentialer Verletzung entstehen Fructificationsorgane auch auf der Oberseite. Sie sind fast ganz auf die Strecke unterhalb der Wunde beschränkt (vergl. auch I).

IIIb. An den Wundrandzellen der Schnittstücke von mittleren Thalluspartien bemerkt man vielfach innere, zäpfchenförmige Wandverdickungen, die sich chemisch und optisch der benachbarten Membran gleich verhalten.

IIIc. Der Thallusbasis näher gelegene Schnittstücke bilden mehr fadenförmige Aussprossungen als die dem Rande benachbarten. Schon im unverletzten Zustande werden auf beiden Seiten Rhizinen von den Oberflächenzellen nach unten hin entsandt.

IV. Das Aussprossen junger Individuen auf bestimmten concentrischen Zonen von längere Zeit cultivirten Thallomen oder auch von älteren Exemplaren unter natürlichen Verhältnissen haben wir auf das Auskeimen von Fructificationsorganen zurückgeführt. Dass die ausgebildeten Früchte der mehr basalen Zonen hauptsächlich in Form von Zellkörpern aussprossen, die noch nicht oder kaum differenzirten der mehr randständigen dagegen als Zellfäden, die erst später in Zellkörper übergehen, suchten wir mit dem verschiedenen Grade der Reife der betreffenden Organe in Beziehung zu bringen. Eine Betheiligung jugendlicher Sprossfäden bei den fadenförmigen Sprossungen der äussersten Zonen ist ebenfalls nicht ausgeschlossen (vergleiche IIb), jedoch sicher nur gering.

Verzeichniss der benutzten Litteratur.

Berthold, G., I. Untersuchungen über die Verzweigung einiger Süsswasseralgen. Nova Acta der kaiserl. Leop.-Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher. Bd. XL, Nr. 5, 1878.

— II. Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Meeresalgen. Jahrbücher für wiss. Bot., Bd. XIII. S. 569 ff.

— III. Ueber die Vertheilung der Algen im Golf von Neapel. Mitth. aus der zool. Station Neapel. Bd. III.

Goebel, K., Organographie der Pflanzen, I, S. 194 ff.

Hauck, Ferd., Die Meeresalgen Deutschlands und Oesterreichs. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz, S. 308.

Küster, Ernst, Ueber Vernarbungs- und Prolificationserscheinungen bei Meeresalgen. Flora oder Allgem. bot. Zeitung, Bd. LXXXVI, S. 143 ff.

Naegeli, C., Die neueren Algensysteme und Versuch zur Begründung eines eigenen Systems der Algen und Florideen. Zürich 1847, S. 181—183.

Raciborski, M., Ueber den Einfluss äusserer Bedingungen auf die Wachsthumsweise des *Basidiobolus ranarum*. Flora, Bd. LXXXII, S. 114 u. 121.

Reinke, J., Entwickelungsgeschichtliche Untersuchungen über die Dictyotaceen des Golfs von Neapel. Nova Acta der kaiserl. Leop.-Carol. Akad. der Nat. Bd. XL, Nr. 1, 1877.

Richards, H. M., Notes on *Zonaria variegata* Lamouroux. Proceedings Amer. Acad. of Arts and Sciences XXV, 1890, S. 83 ff.

Zacharias. E., I. Ueber Entstehung und Wachsthum der Zellhaut. Jahrb. für wiss. Bot., XX, S. 107 ff.

— II. Ueber das Wachsthum der Zellhaut bei Wurzelhaaren. Flora 1891, S. 466 ff.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Zwei junge Breittriebe von einem sonnigen Standort, der kleinere von der Oberseite gesehen, mit nach vorne eingerolltem Rande, hinter dem die äusserste Reihe der rückseitigen Sprossfäden hervortritt. Der grössere Breittrieb von der Unterseite gesehen, mit sechs Reihen von Sprossfäden. Die Länge dieser Fäden ist eine verschiedene. Nat. Gr.

„ 2. Ein fast kahler Fächer (von einer weniger belichteten Stelle) von der Oberseite gesehen. Dies Exemplar ist während etwa 14 Tagen ausschliesslich von der Unterseite beleuchtet worden. Es macht sich in Folge dessen an verschiedenen Stellen der Beginn einer Aufrollung des Randes geltend. Die drei stärkeren concentrischen Linien auf der Thallusfläche sind die auch auf der Oberseite deutlich hervortretenden Zonenlinien, welche rückseitig die an unserem Exemplare wegen der geringeren Beleuchtung fast gar nicht zur Entwickelung gelangenden Sprossfäden erzeugen. Auf der feinen Linie mitten zwischen den beiden äusseren dieser drei dickeren Linien würden an einem sonnigeren Standorte oberseitige Sprossfäden gebildet worden sein, von denen jedoch an unserem Exemplare kaum eine Spur zu bemerken ist. Nat. Gr.

„ 3. Ein Fächer von der Unterseite nach längerer ausschliesslicher Beleuchtung von derselben Seite. Der Rand ist bereits fast ganz zurückgebogen, in der Mitte an einer Stelle schon der Beginn weiterer Einrollung zu bemerken. Auf den Zonenlinien bemerkt man zahlreiche Aussprossungen von sehr verschiedener Grösse. Auch aus dem basalen Wurzelfilz ist eine Anzahl von jungen Trieben hervorgegangen. Nat. Gr.

„ 4. Ein ursprünglich stark behaarter Fächer von der Oberseite gesehen, wie der in Fig. 3 abgebildete lange Zeit nur von der Rückseite beleuchtet. Der grösste Theil des Randes in unregelmässiger Weise nach rückwärts geschlagen. Ganz rechts ein Stück des Randes zwar schon aufgerollt, aber noch nach vorne gekehrt. Auf der linken Seite ein dichter Filz von rhizoidenartig umgewandelten Sprossfäden, die sich fest an die als Lichtschirm für die verdunkelte Oberseite benutzte Schieferplatte angelegt haben; durch sie ist der Rand an dieser Stelle am Aufrollen verhindert worden. Die übrigen Sprossfäden, welche sich nicht festzusetzen vermochten, sind zu Grunde gegangen und abgestossen. Nat. Gr.

„ 5a. Vorderer Theil eines umgewandelten Sprossfadens mit zahlreichen Verzweigungen. (Vergr.)

„ 5b. Zweigbildung, wie sie bisweilen an solchen Rhizinen zu beobachten ist (Stärker vergrössert.)

„ 6. Theil eines aufgerollten Thallusrandes mit blasenförmig gestalteten Randzellen. (Vergr.)

„ 7. Theil des Wundrandes eines Thallusstückes. Die Randzellen zeigen mehrfach ungleichmässige Membranverdickungen. (Vergr.)

„ 8. Unregelmässige Aufrollung der Randspirale eines in Stücke zerschnittenen Thallus. (Schwach vergrössert.)

„ 9. Zu einem Zellkörper ausgesprosstes Oogonium (*o*) losgelöst. An zwei Stellen Beginn von nach unten auswachsenden Rhizinen. (Vergr.)

„ 10. Ein ähnlicher, schon weiter vorgeschrittener Zellkörper in natürl. Grösse, unten Rhizinen, oben ein Schopf von Sprossfäden.

35. W. Rothert: Ueber parenchymatische Tracheïden und Harzgänge im Mark von Cephalotaxus-Arten.

Mit Tafel XXI.

Eingegangen am 13. Juli 1899.

Bei Gelegenheit einer vergleichend-anatomischen Untersuchung der Zweige der Coniferen entdeckte ich im Mark der *Cephalotaxus*-Arten anatomische Verhältnisse, welche bisher unbekannt geblieben sind.

Erstens haben alle *Cephalotaxus*-Arten, mit Ausnahme der unten zu besprechenden *C. koraiana*, im Centrum des Markes einen Harzgang, welcher in jüngeren Jahren sehr harzreich ist. Dieser Befund steht im Gegensatz zu den in der Litteratur vorliegenden Angaben. PRANTL[1]) sagt, dass ein Harzgang im Mark nur bei *Ginkgo* vorkommt. BERTRAND[2]) sagt von den eigentlichen Taxineen (*Taxus*, *Cephalotaxus* und *Torreya*) Folgendes: „La moëlle ne présente rien de particulier; .... il n'y a jamais de glande résinifère dans cette moëlle.“ Diese Angabe BERTRAND's, welcher *C. Fortunei* und *C. pedunculata* untersuchte, beruht wahrscheinlich auf einem Uebersehen des Markharzganges, was bei dessen mitunter recht geringem Durchmesser leicht möglich ist.

Ich selber untersuchte *C. Fortunei* Hook. (aus Moskau und aus Kiew), *C. pedunculata* Sieb. et Zucc. (aus Strassburg i. E. und aus Bonn), *C. drupacea* Sieb. et Zucc. (aus Moskau und aus Bonn), sowie zwei unbestimmte Repräsentanten der Gattung (die eine aus Charkow, die andere aus Kiew, letztere als *Torreya grandis* bezeichnet, aber an dem anatomischen Bau und später auch durch Untersuchung der ♂ Blüthen sicher als ein *Cephalotaxus* erkannt; beide dürften zu einer der obigen drei Species gehören, doch liess sich die Species nicht sicher feststellen[3]). Es sind das alle sicher bekannten Arten der Gattung *Cephalotaxus*; denn von den im Index Kewensis ausserdem

---

1) PRANTL in ENGLER und PRANTL's Natürl. Pflanzenfamilien, Bd. I, Abth. 1, S. 37.

2) BERTRAND, Anatomie des Gnétacées et des Conifères. Annales des Sciences Naturelles, série V, tome XX (1874), S. 48.

3) Das meiner Untersuchung zu Grunde liegende Material verdanke ich grösstentheils der Liebenswürdigkeit der Herren Prof. Dr. GOROŽANKIN, Prof. Dr. NAWASCHIN, Prof. Dr. Grafen ZU SOLMS-LAUBACH, Garteninspector BEISSNER und des Herrn HOFF, Präses des Gartenbauvereins in Riga. Allen den genannten Herren möchte ich an dieser Stelle meinen besten Dank für die bereitwillige Unterstützung aussprechen.

noch aufgeführten zwei Arten ist *C. sumatrana* Miq. nach der Monographie PARLATORE's[1]) eine species dubia, während *C. Bürgeri* Miq. von PARLATORE gar nicht aufgeführt wird und nach BEISSNER[2]) synonym mit *C. pedunculata fastigiata* Carr. (Rev. hort. 1863) ist.

Bei allen diesen Objecten, von deren jedem mehrere Zweige verschiedenen Alters (ein- bis vierjährig) untersucht wurden, fand ich den markständigen Harzgang stets; nur bei *C. drupacea* ist dessen Anwesenheit inconstant. In dem Moskauer Materiale dieser Species war der Harzgang in zwei Zweigen vorhanden, während er in einem dritten durchaus fehlte; in dem besonders sorgfältig daraufhin geprüften Materiale aus Bonn constatirte ich, dass er meist im unteren Theil ($^1/_4$—$^1/_3$) der Jahrestriebe fehlt, im oberen hingegen vorhanden ist, doch fand ich auch einen Jahrestrieb, in dem der Markharzgang ganz fehlte.

Bei den übrigen Arten zieht sich der Markharzgang ununterbrochen durch die ganze Länge jedes Jahrestriebes, um nahe an dessen Grenze blind zu endigen und am Beginn des folgenden Jahrestriebes wieder aufzutreten. Wie nicht anders zu erwarten, sind die Markharzgänge vollkommen isolirt, d. h. ausser Zusammenhang mit den Harzgängen der Rinde.

Während die in der Rinde aller *Cephalotaxus*-Arten verlaufenden Harzgänge einen ziemlich constanten Durchmesser (ca. 70—100 μ) haben, sind die Dimensionen des markständigen Harzganges sehr wechselnd. Bald ist derselbe sehr eng (bei *C. pedunculata* aus Strassburg nur ca. 25 μ weit und nur von 7 Epithelzellen umgeben, bei *C. drupacea* zuweilen noch enger), bald sehr weit, so dass er mit blossem Auge gut sichtbar ist (bei *C. Fortunei* 100—140 μ weit, bei der unbestimmten Species aus Kiew sogar bis 250 μ weit, was ca. $^1/_3$ des ganzen Markdurchmessers ausmacht). Auch bei derselben Species kann sein Durchmesser bedeutend wechseln (so war z. B. bei *C. pedunculata* aus Bonn der Harzgang im Mark erheblich weiter als die Harzgänge in der Rinde), und selbst innerhalb ein und desselben Zweigsystems können in dieser Hinsicht Schwankungen vorkommen.

Im Uebrigen besteht das Markgewebe der genannten *Cephalotaxus*-Arten aus dünnwandigem Parenchym, welches im centralen und peripherischen Theil lebend und gewöhnlich stärkehaltig, in einer intermediären Zone meist grossentheils todt und collabirt ist. Bei *C. Fortunei* und den beiden unbestimmten Exemplaren kommen auch mehr oder weniger spärlich eingestreute sklerotische Idioblasten vor.

Der markständige Harzgang ist (abgesehen von *Ginkgo*) nur der Gattung *Cephalotaxus* eigenthümlich. Bei allen übrigen untersuchten

---

1) PARLATORE in DE CANDOLLE's Prodromus. Bd. XVI, fasc. II (1868), Seite 503—504.

2) BEISSNER, Handbuch der Nadelholzkunde. 1891, S. 181.

Coniferen und speciell auch bei den nächst verwandten Gattungen (sämmtlichen *Torreya*-Arten und allen Arten von *Taxus*, die ich untersuchen konnte) fehlte derselbe durchaus.

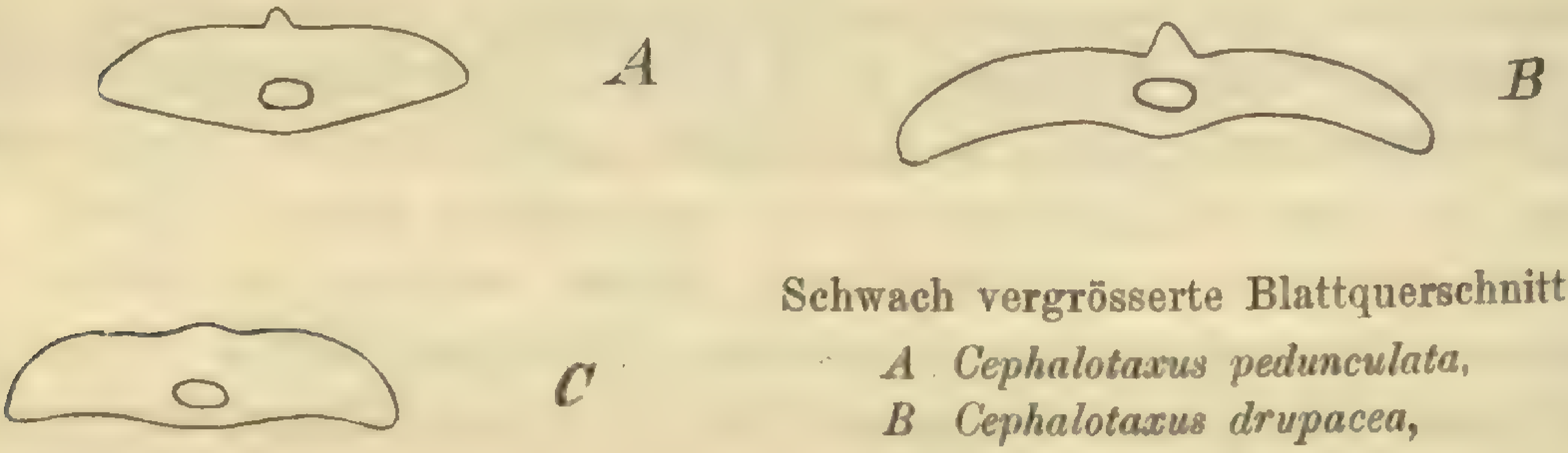
Weit merkwürdiger als die markständigen Harzgänge sind nun aber die tracheïdalen Parenchymzellen oder parenchymatischen Tracheïden im Mark, zu denen ich mich jetzt wenden will. Dieselben fehlen durchaus den bisher genannten *Cephalotaxus*-Arten, wie auch allen übrigen Coniferen, und finden sich ausschliesslich bei einer merkwürdigen Pflanze, die ich aus unten anzuführenden Gründen als *C. koraiana* bezeichnen will.

Zunächst einige Worte über diese Pflanze. Dieselbe wird vielfach in Gärten, so auch im botanischen Garten zu Charkow, unter dem Namen *Podocarpus koraiana (koriana, coreana)* gezogen. Nach Index Kewensis giebt es eine (von den Verfassern desselben anerkannte) Species *Podocarpus koraiana* Siebold, während *Podocarpus koraiana* hort. als Synonym von *C. pedunculata* Sieb. et Zucc. aufgeführt wird. Nach BEISSNER (l. c.) ist aber auch *Podocarpus koraiana* Siebold (nebst *Podocarpus coriacea* hort. und *C. Bürgeri* Miq.) nichts weiter als eine Wuchsform von *C. pedunculata* Sieb. et Zucc., als welche sie zuerst von CARRIÈRE erkannt worden ist. BEISSNER nennt sie *C. pedunculata fastigiata* Carr. (Rev. hort. 1863). Eine entsprechende „fastigiate“ Wuchsform ist auch von *Taxus baccata* bekannt. Diese Formen unterscheiden sich von den „normalen“ Pflanzen durch aufrechte lange Zweige mit radiär angeordneten (nicht zweizeilig gescheitelten) Blättern, was ihnen ein äusserlich sehr abweichendes Aussehen verleiht; die Zugehörigkeit zur Species wird aber durch die gelegentlich vorkommenden Rückschläge bewiesen, indem einzelne Zweige die normale horizontale Richtung und zweizeilig gescheitelte Beblätterung wieder annehmen. Blüthen und Früchte sind an der fastigiaten Form von *C. pedunculata* jedoch bisher noch nicht beobachtet worden. Es besteht übrigens bereits eine Meinungsverschiedenheit über die Specieszugehörigkeit der Pflanze, indem MAXIMOWICZ (citirt bei BEISSNER, l. c., Anmerkung) sie für eine Wuchsform von *C. drupacea* Sieb. et Zucc. erklärte. BEISSNER bemerkt, dass die Sache sich nicht mit Sicherheit entscheiden lasse, hält aber auf Grund der Blattform die Zugehörigkeit zu *C. pedunculata* für wahrscheinlich. Auch die von mir untersuchten Exemplare stimmten in Bezug auf die Länge der Blätter im Allgemeinen mit *C. pedunculata* überein; doch hat gerade der mir von Herrn Garteninspector BEISSNER freundlichst zugesandte Rückschlagspross kurze, mehr nach *C. drupacea* aussehende Blätter.

Dass die Pflanze ein *Cephalotaxus* ist, wird auch durch ihren anatomischen Bau erhärtet. Schon die faserige Verdickung der

Tracheïden des Holzes schliesst nämlich alle Coniferen ausser den Gattungen *Taxus*, *Cephalotaxus* und *Torreya* aus; diese drei Gattungen lassen sich aber (wie meine Untersuchungen, über die ich ein anderes Mal berichten werde, zeigten) durch constante und sehr charakteristische Merkmale im Bau der Zweigrinde und auch der Blätter mit Leichtigkeit unterscheiden. Auf Grund dieser Merkmale hatte ich schon vor Kenntnissnahme der oben citirten Litteratur unsere Pflanze als eine *Cephalotaxus*-Art erkannt.

Dass dieselbe aber nur eine Wuchsform von *C. pedunculata* oder oder *drupacea* sein sollte, ist mir in Anbetracht des grossen Unterschiedes im anatomischen Bau des Markes sehr unwahrscheinlich. Ich habe von der fraglichen Pflanze mehrere Exemplare aus Charkow, ein Exemplar aus Riga und zwei Zweige aus Bonn untersucht, welch letztere ich mit Zweigen von *C. pedunculata* und *drupacea* der gleichen Herkunft vergleichen konnte. Durchgängig zeichnete sich das Mark von *C. koraiana* durch den Mangel des Harzganges und die Anwesenheit der charakteristischen Tracheïden aus. Dasselbe war auch bei einem „rückgeschlagenen" Zweige mit zweizeilig gescheitelten Blättern der Fall. Die anatomischen Differenzen von den übrigen Cephalotaxi sind also unserer Pflanze unabhängig von ihrer Wuchsform eigenthümlich1). Ueberdies ergab auch die nähere Untersuchung der Blätter Unterschiede. Die Blätter von *C. pedunculata* und *drupacea* sind, trotz ihrer äusseren Aehnlichkeit, im Querschnitt auffallend verschieden. Bei ersterer ist das Blatt relativ schmal und dick, seine Unterseite ist convex, der Nerv tritt auf der Oberseite kielartig hervor, der Leitstrang ist der Unterseite genähert, sklerotische Idioblasten fehlen ganz. Bei *C. drupacea* ist das Blatt bedeutend breiter und dünner, seine Unterseite concav, nur am Nerv schwach gewölbt, im Ganzen also geschweift; auf der Oberseite tritt der Nerv noch schärfer kielartig hervor als bei voriger Art, der Leitstrang liegt in der Mitte der Blattdicke, und im zweischichtigen Pallisadenparenchym



Schwach vergrösserte Blattquerschnitte.

A *Cephalotaxus pedunculata*,
B *Cephalotaxus drupacea*,
C *Cephalotaxus koraiana*.

---

1) Dass das Auftreten der Tracheïden im Mark nicht mit der fastigiaten Wuchsform verkettet ist, zeigt sich auch darin, dass im Mark von *Taxus baccata fastigiata* nichts derartiges (und überhaupt nichts Ungewöhnliches) vorhanden ist.

sind ziemlich zahlreiche längsgerichtete, säulenförmige, sklerotische Idioblasten eingestreut, besonders direct unter der Epidermis[1]). Bei *C. koraiana* stimmt der Blattquerschnitt mit keiner der beiden obigen Species überein, sondern hält im Allgemeinen zwischen beiden ungefähr die Mitte; in Bezug auf Breite und Dicke erinnert er mehr an *C. pedunculata*, in Bezug auf die Form der Unterseite und die Lage des Leitstranges mehr an *C. drupacea*, ebenso in Bezug auf die Idioblasten, welche hier zwar viel seltener, aber doch wohl immer vorhanden und zwar ganz ebenso beschaffen sind wie bei *C. drupacea*; ein Unterschied gegenüber beiden Species besteht endlich darin, dass der Mittelnerv kaum kielartig ist, indem das Blatt in der Mittellinie über dem Leitstrang nur ganz leicht gewölbt ist.

Wenn es nun auch ganz unberechtigt ist, allein auf anatomische Merkmale hin Arten aufzustellen oder spalten zu wollen, so dürfte doch in diesem Fall die constante Differenz im Baue des Markes, unterstützt durch die an den Blättern constatirten Differenzen, hinreichen, um die specifische Identität unserer Pflanze mit irgend einer der drei gut bekannten *Cephalotaxus*-Arten sehr zweifelhaft zu machen; um so mehr, als man von ihr Blüthen und Früchte nicht kennt und ihre Zuziehung zu der einen oder anderen Species sich nur auf eine äussere Aehnlichkeit der Blätter stützen kann. Es ist auch meines Wissens kein Fall bekannt, dass bei einer blossen, nur habituell abweichenden Wuchsform einer Species derartige anatomische Differenzen gegenüber der Normalform vorkommen, wie das hier der Fall ist. So lange daher nicht durch Auffindung der Blüthen und Früchte die sichere Entscheidung der Frage nach der specifischen Zugehörigkeit unserer Pflanze ermöglicht wird, scheint es mir einzig richtig, dieselbe vorläufig als eine besondere Species zu betrachten, welche, in Anbetracht des ihr zuerst von SIEBOLD gegebenen Speciesnamens, *C. koraiana* zu heissen hat. Eine Entscheidung dieser systematischen Frage ist wohl am ehesten Sache der japanischen Botaniker, in deren Lande alle drei Pflanzen zu Hause sind, und deren Aufmerksamkeit ich hiermit auf diese Frage lenken möchte.

Bei Betrachtung eines hinreichend klaren (nöthigenfalls mittelst Chloralhydrat aufgehellten) Quer- oder Längsschnittes durch das Mark von *C. koraiana* fallen dem aufmerksamen Beobachter sofort Zellen auf, deren Wände durch die Anwesenheit von Hoftüpfeln und eine faserförmige Verdickung ausgezeichnet sind (vergl. die Figuren 1—6). Eine nähere Untersuchung ergiebt, dass es sich hier um Zellen handelt, welche in der Form vollkommen mit den benachbarten Parenchymzellen des Markes, in der Beschaffenheit und dem Bau der Membran hingegen ebenso vollkommen mit den Tracheïden des Holzes übereinstimmen; der Inhalt dieser Marktracheïden im erwachsenen Zustande ist normaler Weise Luft. In jüngeren Zweigen, wo das Markparenchym unverholzt und dünnwandig ist, lassen sich die stark verholzten Marktracheïden nach Behandlung mit Jod, Chlorzinkjod oder sonstiger differenzirender Färbung der Membranen auch bei schwacher Vergrösserung leicht unterscheiden (ausser in der äussersten Peripherie des Markes, wo auch die eigentlichen Parenchymzellen früh verholzen). Später, in zweijährigen und älteren Zweigstücken, verholzt auch die Membran der lebenden Parenchymzellen des ganzen Markes, und alsdann sind dieselben im Querschnitt nur schwer von den Tracheïden zu unterscheiden; soweit keine Tüpfel getroffen sind, ist es nur der Zellinhalt, welcher die Unterscheidung gestattet.

---

[1]) Bei *C. Fortunei* finden sich ganz anders gestaltete Idioblasten (fast sternartig verzweigt, mit langen dünnen Armen) im inneren Schwammparenchym des Blattes in wechselnder Menge.

Die Anordnung der Tracheïden im Mark und ihre Menge ist variabel und kann selbst an verschiedenen Stellen desselben Zweiges recht verschieden sein. Es wurden folgende Fälle ihrer Anordnung im Querschnitt des Markes beobachtet:

1. Tracheïden nur in einer peripherischen Zone des Markes, der ganze innere Theil des Markes von gewöhnlichem Parenchym eingenommen, in dem viele, durch grössere Durchmesser ausgezeichnete Zellen abgestorben und collabirt sind. Dieser Fall ist sehr selten.

2. Ausser einer peripherischen Zone mit mehr oder weniger zahlreichen Tracheïden befinden sich auch im Centrum wenige enge Tracheïden in einer zusammenhängenden oder mehreren kleinen Gruppen. Beide sind von einander durch eine meist ganz tracheïdenfreie mittlere Zone getrennt, in der ein Theil der Zellen collabirt ist.

3. Ebenso, aber Tracheïden im centralen Theil des Markes zahlreicher, vorwiegend weitlumig, meist mehrere kleinere und grössere Gruppen bildend (vergl. Fig. 1, wo die ganze tracheïdenführende Centralpartie des Markes bei mässiger Vergrösserung dargestellt ist und die Tracheïden an der Schraffirung und scheinbar grösseren Dicke ihrer Membranen kenntlich sind). Dieser Fall ist der häufigste. Gewöhnlich sind auch hier die centralen Tracheïden von den peripherischen vollkommen durch parenchymatisches Gewebe getrennt, selten hängen sie an einer oder einigen Stellen durch schmale Tracheïden-Brücken zusammen (in Fig. 1 beginnt eine solche Brücke bei *a*).

4. Die Tracheïden sind ziemlich gleichmässig über das ganze Mark vertheilt, ein relativ seltener Fall.

Was die relative Menge der Tracheïden betrifft, so können sie recht spärlich sein und hinter den Parenchymzellen an Zahl bei Weitem zurückbleiben (so war es in dem aus Bonn stammenden

Material), sie können aber auch zahlreicher als die Parenchymzellen sein und die Hauptmasse des Markes ausmachen. In der Regel sind wohl beide Elemente in nahezu gleicher Menge vertreten, oder die Parenchymzellen sind etwas zahlreicher als die Tracheïden.

Die peripherische tracheïdenführende Zone, welche mehrere Zellschichten breit ist, folgt in ihrem allgemeinen äusseren Umriss dem inneren Umriss des Holzkörpers, hat also eine gezackte oder sternartige Form. Wo an jungen Zweigen sich im Holzring eine Lücke befindet, in welche ein Blattspurstrang einzutreten im Begriff ist, erstrecken sich die Marktracheïden in diese Lücke hinein, ohne jedoch bis zum Blattspurstrang zu reichen.

Im Allgemeinen grenzen die äussersten Marktracheïden nicht direct an die innersten Elemente des Holzkörpers, sondern sind von ihnen durch mindestens eine Schicht lebender Parenchymzellen getrennt (Fig. 2). Ausnahmen scheinen hin und wieder vorzukommen, sind aber jedenfalls sehr selten und tragen einen durchaus zufälligen Charakter. Es besteht also, wenigstens als Regel, kein Zusammenhang zwischen den Holztracheïden und den Marktracheïden.

Auch unter einander bilden die Marktracheïden kein continuirliches System. Sind sie reichlich vorhanden, so kann es freilich auf den ersten Blick so scheinen, bei näherer Untersuchung findet man aber immer hier und da lebende Parenchymzellen dazwischen, welche die Masse der Tracheïden im Querschnitt in eine Anzahl grösserer und kleinerer isolirter Gruppen theilen (z. B. in Fig. 1, wo 3 grössere und 2 kleine Tracheïdengruppen, sowie eine ringsum isolirte Tracheïde vorhanden sind), und welche im Längsschnitt die Reihen der Tracheïden unterbrechen (Fig. 6, wo die Parenchymzellen an dem Mangel der Hoftüpfel und Fasern zu erkennen sind). Meist bilden die Tracheïden im Längsschnitt überhaupt nur ziemlich kurze Reihen und sind auch nicht selten einzeln in den Längsreihen von Parenchymzellen eingestreut (Fig. 5). An dickeren, aufgehellten Längsschnitten kann man sich überzeugen, dass solche einzelne Tracheïden oder kurze Reihen solcher wirklich nirgends an andere Tracheïden stossen, sondern ringsum durch Parenchym vollkommen eingeschlossen sind.

Die engen Tracheïden, welche oft im Centrum des Markes vorkommen, mögen vielleicht zusammenhängende Längsreihen bilden, — ich konnte das nicht mit Sicherheit entscheiden; jedenfalls aber können diese nicht länger als ein Jahrestrieb sein, denn unter der Spitze eines Jahrestriebes hören die centralen Marktracheïden stets auf, um erst an der Basis des nächstjüngeren Triebes wieder aufzutreten.

Intercellulargänge kommen zwischen den Marktracheïden ganz in derselben Weise vor, wie zwischen den Parenchymzellen (Fig. 1, 3, 4); nur in der äussersten Peripherie des Markes fehlen sie oder sind doch sehr klein (Fig. 2).

Die Form der Tracheïden stimmt, wie bereits erwähnt, vollkommen mit derjenigen der übrigen Markzellen überein und ist meist etwas gestreckt parenchymatisch, mit queren oder wenig geneigten Endwänden (Fig. 5, 6, 8). Im Extrem können die Tracheïden einerseits ziemlich genau isodiametrisch oder selbst quer etwas breiter, andererseits eng und erheblich langgestreckt sein (Fig. 9, 10); doch sind auch im letzteren Fall die Enden derselben meist quer gestutzt oder nur wenig zugeschärft. Solche mehr oder weniger prosenchymatische Tracheïden, welche den Tracheïden des Holzes täuschend ähnlich sein können, fehlen oft ganz; wenn vorhanden, finden sie sich theils an der äussersten Peripherie des Markes, in der Uebergangszone zwischen Strang- und Grundgewebe, theils im Centrum des Markes, wo sie eine oder einige, schon im Querschnitt durch die Enge ihrer Zellen auffallende Gruppen bilden, die entweder isolirt sind oder gewöhnlich mit weiten, parenchymatischen Tracheïden zusammenhängen. Eine solche Gruppe sehr enger Tracheïden sieht man in Fig. 3 in der Nähe von p'. Sie sind meist von entsprechend gestalteten lebenden Grundgewebszellen begleitet (die Zelle p' in Fig. 3), wie solche auch unabhängig von den Tracheïden vorkommen (Fig. 5).

Die Uebereinstimmung in der Membranstructur mit den Tracheïden des Holzes (und zwar des normalen Frühlingsholzes) derselben Pflanze und der Taxineen überhaupt ist eine fast vollkommene. Die runden Hoftüpfel kommen auf allen Wänden vor, bei weitlumigen Tracheïden unregelmässig angeordnet oder in 2—3 Längsreihen, bei englumigen in einer Längsreihe in jeder Seitenwand; auch auf den Querwänden sind meist einige zerstreute Hopftüpfel vorhanden. In den an lebende Zellen grenzenden Wänden sind sie einseitig ausgebildet, ohne Torus und mit meist ziemlich weiter Mündung; in zweien Tracheïden gemeinsamen Wänden sind sie zweiseitig, von durchaus typischem Bau, mit enger Mündung, mit einem deutlichen Torus in der Schliesshaut (Fig. 2, 3, 4, 7, 10, die mediandurchschnittenen Hoftüpfel), welcher bei genügender Vergrösserung auch in der Aufsicht unterscheidbar ist (Fig. 10, 11, 12).

Wie bekanntlich die Membran der Holztracheïden der eigentlichen Taxineen (*Taxus*, *Cephalotaxus*, *Torreya*) durch die Anwesenheit feiner, spiraliger oder ringförmiger Verdickungsfasern ausgezeichnet ist, so finden sich entsprechende Verdickungsfasern auch in unseren Marktracheïden durchgängig. Nur sind sie hier weniger regelmässig angeordnet, wie das indess auch im Holz der Fall ist, wo dessen Elemente kurz und weitlumig werden (z. B. in der Umgebung einer das Holz durchsetzenden Blattspur). Die Fasern bilden meist unvollständige, nahezu quer zur Längsachse verlaufende Ringe, die sich zuweilen gabeln und anastomosiren (Fig. 5, 6); in engen gestreckten Tracheïden (Fig. 9) sind die Ringe vollständiger und regelmässiger ausgebildet. Im Durchschnitt erweisen sich die Fasern meist als dünne, verhältnissmässig hohe (d. i. weit in's Lumen hineinragende), gleichmässig breite Leisten (Fig. 7). Manchmal sind es aber auch gröbere, unregelmässig zackige Membranverdickungen (Fig. 8); solche Fasern pflegen einen unregelmässigeren, gewellten Verlauf zu haben. Eine andere Abweichung, die vornehmlich bei prosenchymatischen Tracheïden vorkommt, besteht darin, dass die Fasern feiner, viel dichter gelagert und durch zahlreiche Anastomosen zu einem mehr weniger dichten und unregelmässigen Netzwerk mit quergestreckten Maschen verbunden sind (Fig. 10, namentlich in der rechten Zelle).

Auch auf die Querwände der Tracheïden gehen meist einige oder zahlreiche Zweige der Verdickungsfasern über (Fig. 5—8), um sich hier theils auszukeilen, theils auch continuirlich, oft unter Verzweigung und Anastomosenbildung, über die Querwand zu verlaufen, oder nach einer Biegung wieder zu einer Seitenwand zurückzukehren. An Querschnitten durch das Mark fallen die hin und wieder vorkommenden, in der Ebene des Gesichtsfeldes liegenden Tracheïden-Querwände durch diese Verdickungsfasern und oft auch die Hoftüpfel am meisten auf (Fig. 1, 3). Wie auf den Längswänden, so sind auch auf den Querwänden die Fasern bald gröber und locker gestellt (Fig. 11), bald fein und dicht angeordnet (Fig. 12). Wenn eine Querwand zweien Tracheïden gemeinsam ist, so pflegen sich die beiderseitigen Fasern unter verschiedenen Winkeln zu kreuzen (Fig. 11).

Diese Fasern bilden, ebenso wie in den Tracheïden des Holzes, eine tertiäre Verdickung der Membran; sie sitzen der (bis auf die Hoftüpfel) meist gleichmässigen secundären Verdickungsschicht von innen auf und verlaufen nicht selten, namentlich bei dichter Lagerung, auch über die den Hof der Tüpfel überwölbenden Membranpartien, nur den Mündungen der Tüpfel ausweichend (Fig. 10, 11, auch Fig. 5 bis 8 und 12 an einigen Stellen). Die Fasern werden auch thatsächlich später ausgebildet als die Hoftüpfel, denn ich sah wiederholt in Ausbildung begriffene Tracheïden, in denen die secundäre Verdickungsschicht vorhanden und die Hoftüpfel fast fertig entwickelt waren, die Fasern aber noch vollkommen fehlten[1]); dasselbe trifft auch bei den Holztracheïden zu, wie ich mich bei derselben Pflanze überzeugte.

---

[1]) Es fiel mir auf, dass in diesem Stadium, bei Behandlung mit Chloralhydrat, die secundäre Verdickungsschicht sich oft unter Faltenbildung von der primären Zellmembran ablöste, — wahrscheinlich eine Folge stärkerer Flächenquellung der jungen secundären Schicht, die offenbar mit der primären Membran nur locker verbunden sein muss.

An Querschnitten durch das Mark kommen die nahezu horizontal verlaufenden Fasern auf den Längswänden der Tracheïden natürlich in die Ebene des Gesichtsfeldes zu liegen und werden von der Fläche gesehen. Bei hinreichender Höhe (in der Richtung des Zellenradius) präsentiren sie sich als ein mehr oder weniger breiter, schwächer lichtbrechender Saum, welcher die Membran der Tracheïden von innen umsäumt[1]); so sind sie in allen Marktracheïden *tt* der Fig. 2 und in den Tracheïden *bb* der Fig. 3 dargestellt (während sie in Fig. 4 weggelassen sind).

An nicht genügend zarten Querschnitten oder bei zu geringer Vergrösserung lässt sich dieser Saum nicht von der eigentlichen Membran der Tracheïden unterscheiden; diese erscheint dann (Fig. 1) relativ stark verdickt, während sie in Wirklichkeit, wie Fig. 2 zeigt, ohne die Fasern nicht dicker ist, als bei den lebenden Markparenchymzellen, und selbst erheblich dünner als bei diesen werden kann, wenn die Markparenchymzellen mit dem Alter eine nachträgliche Wandverdickung erfahren (Fig. 4)[2]).

Die Membran der Marktracheïden hat im Querschnitt gewöhnlich einen etwas welligen Contour, theils weil ihre Wände durch turgescirende Nachbarzellen etwas eingedrückt werden, theils weil sich die Hoftüpfel etwas in das Lumen hineinwölben. Nun ist aber die Höhe der Verdickungsfasern und somit die Breite des von ihnen gebildeten Saumes local ungleich; an den einen Wänden ist sie grösser als an anderen, und am grössten wird sie in den Ecken der Tracheïden. Daher ist der innere Contour des Saumes, und folglich der Contour des Zelllumens, gerundet (Fig. 2). Auf eine ganz entsprechende Erscheinung bei den Ring-, Spiral- und Netzgefässen habe ich in meiner kürzlich erschienenen Arbeit über den Bau der Membran der pflanzlichen Gefässe[3]) aufmerksam gemacht.

In der nämlichen Arbeit[4]) habe ich die merkwürdigen „gemischten Gefässe“ beschrieben und abgebildet, welche bei den Coniferen und Gnetaceen an der Grenze des primären und secundären Xylems vorkommen. Diese Gefässe (im weiteren Sinne des Wortes, mit Einschluss der Tracheïden) sind gleichzeitig Spiral- oder Netzgefässe und

---

[1]) Dasselbe ist natürlich auch in den Tracheïden des Holzes der Fall, doch in geringerem Grade, da hier die Fasern niedriger sind.

[2]) Bei solch nachträglicher Verdickung bleiben in der Membran der Markparenchymzellen einfache Tüpfel von verschiedener Grösse ausgespart, welche nicht mit einseitigen Hoftüpfeln der Tracheïden zu correspondiren brauchen (Fig. 4); ja es können auf der Tracheïdenseite der gemeinsamen Wand sogar Fasern über ihre Schliesshaut verlaufen (Fig. 4, Querwand in der untersten Zelle).

[3]) Verhandlungen der Krakauer Akademie der Wissenschaften (polnisch), Bd. XXXIV (1899), S. 447—448, Taf. VII, Fig. 57—60. Ausführliches deutsches Résumé (Bulletin de l'Académie des Sciences de Cracovie, Janvier 1899), S. 22—23.

[4]) S. 457 ff; deutsches Résumé, S. 30—32. Taf. VII, Fig. 36—40, 45.

Tüpfelgefässe, wobei die schmalen Tüpfel zwischen den Spiral- resp. Netzleisten ebenfalls behöft sind und in derselben secundären Membranschicht liegen, wie die grossen runden Hoftüpfel. Bei *Cephalotaxus* finden sich die gleichen Mischformen an der bezeichneten Stelle auch; sie sind durch eine Reihe von Uebergängen mit den typischen Tüpfeltracheïden des secundären Holzes verbunden, bei denen die feinen Ring- oder Spiralfasern nicht mehr der secundären Verdickungsschicht angehören, sondern eine ihr aufgelagerte tertiäre Verdickung bilden. — Es ist nun interessant, dass auch im Mark entsprechende „gemischte Tracheïden“ vorkommen. Dieselben finden sich unter den engen, langgestreckten Tracheïden im Markcentrum (wahrscheinlich auch unter den gleichen Tracheïden an der Peripherie des Markes). Bei einigen dieser Tracheïden sind die zu einem unregelmässigen Netzwerk verbundenen Fasern von deutlich keulenförmigem Querschnitt und sitzen direct der dünnen Primärwand auf, ganz so wie bei den primären Spiral- und Netzgefässen der Coniferen und so wie es in der Fig. 46 auf Taf. VII meiner citirten Arbeit für ein Netz-Tüpfelgefäss von *Pinus Cembra* gezeichnet ist; die Netzfasern bilden also die secundäre Verdickungsschicht und lassen zwischen sich querspaltenförmige, schwach behöfte Tüpfel. An einigen Stellen sind nun die Fasern derart mit einander verbunden, dass sie zwischen sich eine nicht spaltenförmige, sondern runde Lücke lassen, welche einen typischen Hoftüpfel darstellt. Die runden Hoftüpfel liegen also hier in derselben Membranschicht wie die Netzfasern und werden von diesen selbst, nur in local veränderter Anordnung, umgrenzt. Fig. 13 zeigt einen Theil der Membran einer solchen engen, gemischten Tracheïde mit einer Reihe runder Hoftüpfel in der Aufsicht. In dieser Figur ist die innere, dem Lumen der Tracheïde benachbarte Schicht der Membran mit den Mündungen der Tüpfel dargestellt; man hat sich vorzustellen, dass die dünne primäre Membran, welche die Tüpfel zwischen den Fasern nach aussen abschliesst, etwas unter der Fläche des Papiers liegt, und dass nach dieser Primärmembran hin die Verdickungsfasern sich verschmälern, die Tüpfel hingegen sich hofartig erweitern, und zwar die spaltenförmigen Tüpfel nur schwach, die runden stärker. — Diese centralen Marktracheïden setzen sich am unteren Ende des Jahrestriebes, in der kleinzelligen diaphragmaartigen Gewebeschicht, welche die Grenze zweier Jahrestriebe bildet, in einigen discontinuirlichen kurz-parenchymatischen Tracheïden fort; diese haben die gleiche Membranstructur, nur ist ihre Membran ziemlich dicht und regellos mit zahlreichen runden Hoftüpfeln besäet, welche von einem complicirten Netzwerk von Fasern und Spaltentüpfeln umstrickt werden. Eine Partie der Membran einer solchen Tracheïde ist in Fig. 14 in der Aufsicht dargestellt, ganz in derselben Weise wie in Fig. 13; man sieht auch hier, wie die runden Tüpfel von denselben Fasern umgrenzt werden, welche das Netzwerk zwischen ihnen bilden.

Die Anwesenheit auch solcher gemischter Netz-Tüpfeltracheïden im Mark macht die Analogie der Marktracheïden mit den Holztracheïden zu einer vollkommenen. Da diese Formen mit solchen, wie sie Fig. 7—10 darstellen, durch allmähliche Uebergänge verknüpft sind, so haben wir im Mark — in Bezug auf die Membranstructur — dieselbe ganze Scala von Tracheïdenformen vertreten, wie sie auch im Holzkörper der Taxineen vorkommt, ausgenommen nur die primären, reinen (d. h. der runden Hoftüpfel entbehrenden) Spiral- und Netzgefässe.

Entwickelungsgeschichtliches. Die Marktracheïden entstehen, wie schon die Uebereinstimmung ihrer Form mit derjenigen der Parenchymzellen lehrt, durch directe Umwandlung der letzteren, ohne vorausgehende Wachsthumserscheinungen, und es scheint, dass virtuell jede lebende Markparenchymzelle die Fähigkeit hat, zu einer Tracheïde zu werden. In wachsenden Trieben erscheinen die ersten Marktracheïden schon ganz nahe (1—2 *mm*) unter dem Vegetationspunkt, wenig später als die ersten Gefässe der Leitstränge. Sie treten an der äussersten Peripherie des Markes auf, und zwar sowohl vor den Leitsträngen, nur durch eine bis einige Zellschichten von den Gefässprimanen getrennt, als auch vor den Markstrahlen; an ersterem Ort liegen sie in der Uebergangsregion zwischen dem Strang- und Grundgewebe und sind eng und langgestreckt, an letzterem Ort sind sie kurz-parenchymatisch, in beiden Fällen entsprechend der Gestalt der sie umgebenden lebenden Zellen. Diese ersten Marktracheïden liegen einzeln oder in Gruppen von 2—3 Zellen, welche ringsum (auch in der Längsrichtung) völlig isolirt sind. Später nehmen die Tracheïden in der Markperipherie schnell an Zahl zu; die hinzukommenden sind vorwiegend oder ausschliesslich parenchymatisch. Erst wenn an der Peripherie die Tracheïden schon ziemlich zahlreich sind, beginnen sie auch in der centralen Partie des Markes aufzutreten. Ihre Entwickelungsfolge ist also im Ganzen centripetal. Etwa 5 *mm* unter dem Vegetationspunkt können die Tracheïden schon überall zahlreich vorhanden sein. Aber noch weitere 5 *mm* tiefer, wo ein schon fast geschlossener Holzring vorhanden ist, geht ihre Bildung fort, denn ich sah hier nicht selten, mitten unter fertigen Tracheïden, auch noch in Ausbildung begriffene Tracheïden mit Protoplasma und Zellkern. Wie lange die Umbildung einzelner Parenchymzellen in Tracheïden andauern kann, lässt sich, in Anbetracht der local wechselnden Menge und Anordnung der letzteren, nicht sicher entscheiden; es scheint mir jedoch, dass dieser Process auf die jüngeren Theile des heurigen Jahrestriebes beschränkt ist.

denn in älteren Partien sind mir keine in Bildung begriffenen Tracheïden begegnet.

Oft geht der Umwandlung in Tracheïden eine Längstheilung der Zelle voraus; man trifft häufig im Querschnitt des Markes Paare von Tracheïden, welche durch ihre Form ihre Entstehung durch Halbirung einer Mutterzelle unervkennbar verrathen (mehrere solche Paare sind in Fig. 3 zu sehen). In anderen Fällen mögen auch drei und mehr Tracheïden aus einer Mutterzelle hervorgehen. Solche vorgängige Längstheilungen stehen aber mit der Tracheïdenbildung in keinem causalen Zusammenhang. Denn erstens finden sich sehr oft Tracheïden, welche an Durchmesser den weitesten lebenden Markparenchymzellen gleichkommen (z.B. viele Tracheïden in Fig. 1), und auf ein Schwesternpaar von Tracheïden kann in derselben Längsreihe eine ungetheilte Tracheïde folgen (Fig. 3, *a*); andererseits finden sich ebensolche Schwesterzellenpaare auch unter den lebenden Parenchymzellen, und nicht selten kommt es auch vor, dass die eine Zelle eines solchen Paares zur Tracheïde wird, während die andere eine lebende Parenchymzelle bleibt. Vorgängige Längstheilungen sind also durchaus keine Vorbedingung für die Tracheïdenbildung, und es ist so zu sagen ganz gleichgültig, welche Markzellen zu Tracheïden werden.

Unter den entwickelungsgeschichtlich untersuchten Trieben befanden sich leider keine solchen mit engen prosenchymatischen Tracheïden im Centrum des Markes. Die Entstehung dieser bleibt also zweifelhaft. Ich möchte vermuthen, dass diese, wo vorhanden, mit am frühesten auftreten, dass also in solchen Fällen die Ausbildung der Marktracheïden gleichzeitig centripetal und centrifugal fortschreitet. Denn es scheint mir plausibel anzunehmen, dass im Mark die Entstehungsfolge der verschiedenen Tracheïdenformen dieselbe ist wie im Holz, dass also die gemischten Netz-Tüpfeltracheïden, sowohl im Centrum wie an der Peripherie, zuerst gebildet werden und dann erst die eigentlichen Tüpfeltracheïden mit tertiären Verdickungsfasern folgen.

Was die Function der Marktracheïden anlangt, so ist jedenfalls so viel sicher, dass sie nicht zur Wasserleitung dienen können, da sie, wie schon hervorgehoben, keine zusammenhängenden Bahnen bilden. Dagegen wäre es möglich, dass sie als Organe der Wasserspeicherung functioniren könnten. An frisch abgeschnittenen oder mit der Basis in Wasser getauchten Zweigstücken sah ich zwar die intacten ausgebildeten Tracheïden stets mit Luft gefüllt; nachdem aber ein Zweigstück längere Zeit untergetaucht gewesen war, enthielten alle Tracheïden nur Flüssigkeit. Es scheint also, dass bei Ueberfluss an Wasser und folglich hoher Turgescenz die lebenden Markzellen Wasser in die Tracheïden zu pressen vermögen, welches bei später eintretendem Wassermangel als Reservevorrath für die nämlichen lebenden Markzellen dienen mag; durch die zahlreichen Hoftüpfel ist für leichten Durchtritt des Wassers durch die Membranen gesorgt, und da die Tracheïden an luftführende Intercellularen grenzen, so kann das ihnen entzogene Wasser leicht durch nachdringende Luft ersetzt werden.

Es ist gewiss sehr merkwürdig, dass derartige Einrichtungen gerade im Mark von *C. koraiana* vorhanden sind, während sie bei allen anderen Coniferen fehlen. Es ist das indess nicht sonderbarer als das Vorkommen anderer, tracheïdenähnlicher und wahrscheinlich ebenfalls wasserspeichernder Zellen überhaupt ist, deren Vertheilung im System (*Nepenthes*, *Salicornia herbacea*, *Crinum*, einzelne Gattungen und Arten von Orchidaceen u. a.) einen durchaus zufälligen und so zu sagen capriciösen Charakter trägt.

In anatomischer Hinsicht steht der Fall des Vorkommens von Tüpfeltracheïden im Mark von *C. koraiana*, soweit mir bekannt ist, im Pflanzenreich ganz einzig da. Man könnte zunächst an einen Vergleich mit den *Nepenthes*-Arten denken, bei denen bekanntlich u. a. im Mark des Stammes isolirte tracheïdenähnliche Zellen vorkommen. Aber erstens sind es bei *Nepenthes* spiralig verdickte Zellen, und zweitens zeigte mir eine schon früher ausgeführte Untersuchung[1]), dass diese Zellen im Bau und besonders in der chemischen Beschaffenheit der Membran nicht unwesentlich von den Gefässen abweichen; dasselbe gilt auch für die Spiralzellen resp. netzförmig verdickten Zellen in den Blättern von *Salicornia*, in den Blättern und Luftwurzeln von Orchidaceen u. a.

In ENGLER und PRANTL's Natürlichen Pflanzenfamilien (Familie Balsaminaceae) wird ferner das Vorkommen von „isolirten Gefässen im Mark“ bei Arten der Gattung *Impatiens* erwähnt; diese Angabe stützt sich auf eine Arbeit von BEYSE[2]). Doch ergiebt sich aus dem Text dieser Arbeit (speciell S. 198—201) und den Abbildungen, dass hier nichts auch nur entfernt Aehnliches, ja überhaupt gar nichts Ungewöhnliches vorliegt. Was BEYSE für isolirte Gefässe im Mark hält, sind einfach die innersten Ring- und Spiralgefässe der Leitstränge, die in relativ weitlumiges, vom Markgewebe nicht scharf getrenntes Xylemparenchym eingebettet sind.

Wirklich isolirte Gefässe (im weiteren Sinn) scheinen hingegen, nach einer vor längerer Zeit gemachten Beobachtung, im Markgrundgewebe des Inflorescenzschaftes von *Drosera rotundifolia* vorhanden zu sein. Es sind das aber richtige Gefässe der gewöhnlichen Art (und zwar Spiralgefässe), mit engen, langgestreckten Zellen, welche continuirliche Längsreihen bilden. Auch dieser Fall, der im Uebrigen noch näherer Untersuchung bedarf, hat also mit den Marktracheïden von *C. koraiana* sehr wenig Gemeinsames.

---

[1]) Wegen Verlustes der Zeichnungen konnte diese Untersuchung bisher nicht publicirt werden.

[2]) BEYSE, Untersuchungen über den anatomischen Bau der Gattung *Impatiens*. Nova Acta der Leop.-Carol. Akademie, Bd. 43, Nr. 2, 1881.

Erklärung der Abbildungen.

(Alle Figuren sind mit dem Abbé'schen Zeichenapparat nach Schnitten durch das Mark von *Cephalotaxus koraiana* gezeichnet. Die Vergrösserung ist auf der Tafel bei den einzelnen Figuren angegeben.)

Fig. 1. Querschnitt durch einen diesjährigen Zweig mit noch unvollständigem Holzring. Centrale Partie des Markes. Die Tracheïden sind an ihren verdickten und verholzten (schattirt dargestellten) Wänden kenntlich; in einigen derselben ist die mit Fasern und Hoftüpfeln versehene Querwand sichtbar. Bei *a* setzt sich eine Tracheïdengruppe nach der Peripherie des Markes hin fort. *c c* sind todte, collabirte Markparenchymzellen. Die übrigen Zellen sind lebende Parenchymzellen; in einigen derselben ist der Zellkern sichtbar.

„ 2. Derselbe Querschnitt, Partie der Markperipherie. Oben das Holz, mit zwei primären Xylemgruppen *p p*; *m* ein Markstrahl. Unten das Mark, mit den Tracheïden *t t*; *i i* grössere Intercellularen. In den lebenden Parenchymzellen ist das Protoplama und zum Theil der Zellkern gezeichnet.

„ 3. Querschnitt durch einen älteren Zweig. Partie aus dem Centrum des Markes, mit Gruppen verschieden weiter, zum Theil sehr enger Tracheïden. Die lebenden Markparenchymzellen *p p* haben verdickte und verholzte Membranen und sind, wofern keine Tüpfel getroffen sind, nur an dem protoplasmatischen Inhalt von den Tracheïden zu unterscheiden (in einigen Zellen ist das Protoplasma durch Alkoholwirkung contrahirt). *p'* eine sehr enge lebende Parenchymzelle. In einigen Tracheïden ist eine Querwand (tuschirt dargestellt) mit Fasern und Hoftüpfeln zu sehen. Die Fasern der Längswände sind nur in den drei Tracheïden *b b b* als tuschirter Saum dargestellt; in zweien derselben sieht man ein abgerissenes Ende einer durchschnittenen Faser. An einigen Stellen ist die Entstehung zweier Tracheïden durch Längstheilung einer Mutterzelle deutlich erkennbar; bei *a* liegt bei oberer Einstellung eine einzelne Tracheïde, während bei tieferer Einstellung die ein solches Schwestertracheïdenpaar trennende Längswand hindurchscheint. — *i i* sind grössere Intercellularen.

„ 4. Querschnitt durch das Mark eines 3jährigen Zweiges. Die Membranen der lebenden Parenchymzellen *p p* (in denen nur die Stärkekörner gezeichnet sind) sind verholzt, stärker verdickt als diejenigen der Tracheïden und mit einfachen Tüpfeln versehen. In den Tracheïden sind die Fasern der Längswände nicht dargestellt. Unten sieht man einen Theil der Querwand, welche eine Tracheïde von einer lebenden Parenchymzelle trennt; die Fasern gehören der ersteren, die kleinen einfachen Tüpfel der letzteren an.

Fig. 5. Längsschnitt durch das Mark eines jungen Zweiges. Stelle, wo nur einzelne Tracheïden in dem unverholzten, dünnwandigen Parenchym eingestreut sind; das letztere nur angedeutet. Die Tracheïde rechts oben ist median durchschnitten, die beiden anderen im optischen Längsschnitt und in der Aufsicht dargestellt.

„ 6. Ebensolches Präparat wie Fig. 5, aber mit überwiegenden Tracheïden (die lebenden Parenchymzellen sind am Mangel der Fasern zu erkennen). In dem dünnen Präparat sind von einigen Tracheïden beide in der Ebene des Gesichtsfeldes liegende Wände weggeschnitten, daher nur an deren Rändern Faserstücke zu sehen.

„ 7. Die Zelle *a* der Fig. 6 nebst Theilen der Nachbarzellen, stärker vergrössert. Die mittlere Zelle im medianen Durchschnitt und ausserdem ihre hintere Wand in der Aufsicht (nur oben ein Stück derselben weggeschnitten), in den seitlichen Zellen die vordere Wand in der Aufsicht; rechts oben eine lebende Parenchymzelle mit einigen einfachen Tüpfeln.

„ 8. Längsschnitt durch das Mark eines jungen Zweiges. Zwei Tracheïden (ringsum von lebenden Parenchymzellen umgeben). Die untere Tracheïde im medianen Durchschnitt und die Hinterwand in der Aufsicht. In der oberen Tracheïde ist die Vorderwand in der Aufsicht zu sehen, doch ist ein Theil derselben abgeschnitten und der untere Theil der linken Seitenwand nahezu median durchschnitten; hier hat der Schnitt drei einseitige Hoftüpfel getroffen. Die beiden Hoftüpfel in der Querwand sind nur bei tieferer Einstellung sichtbar und in der Figur nur angedeutet. Die Fasern sind grob und haben im Querschnitt die Form unregelmässiger Zacken.

„ 9. Langgestreckte enge Tracheïde aus dem centralen Theil des Markes eines jungen Zweiges, mit meist vollständigen Ringfasern. Dieselbe grenzt unten an eine ebensolche, aber kürzere Tracheïde (bei *a* die Querwand), sonst ist sie von lebenden Parenchymzellen umgeben.

„ 10. Partie zweier enger, gestreckter Tracheïden; medianer Längsschnitt und Aufsicht der hinteren Wände. Die Fasern dicht gelagert, meist sehr fein, bilden ein unregelmässiges Netzwerk, verlaufen auch über die Hoftüpfel und weichen nur deren Mündungen aus. In den Hoftüpfeln ist auch der Contour das Torus dargestellt.

„ 11. Eine zwei Tracheïden trennende Querwand in der Aufsicht, mit Hoftüpfeln und wenigen, relativ derben Fasern (der gewöhnliche Fall). Die beiderseitigen Fasern kreuzen sich; die tuschirten gehören der oberen, die weiss gelassenen der unteren Tracheïde an.

„ 12. Desgleichen, mit zahlreichen feinen, dicht gelagerten Fasern. Nur die der einen Seite der Wand angehörigen Fasern sind dargestellt. Die Mitte der etwas gewölbten Querwand ist weggeschnitten.

„ 13. Ansicht eines Theiles der Längswand einer engen „gemischten“ Netz-Tüpfeltracheïde aus dem Centrum des Markes, mit netzförmig angeordneten Fasern und einer Reihe einseitiger Hoftüpfel mit weiter Mündung. Zeigt das Zustandekommen der runden Hoftüpfel durch Anastomosiren der Fasern (vergl. den Text, S. 285).

„ 14. Dasselbe, von einer isodiametrischen „gemischten“ Tracheïde in dem „Diaphragma“ von der Grenze zweier Jahrestriebe. Die zweiseitigen Hoftüpfel mit enger Mündung, dicht und unregelmässig angeordnet.

36. E. Schwabach: Zur Kenntniss der Harzabscheidungen in Coniferennadeln.

Mit Tafel XXII.

Eingegangen am 14. Juli 1899.

Bei der Untersuchung von Coniferenblättern einiger *Picea-*, *Abies-*, *Pinus-* und *Juniperus*-Arten bemerkte ich, dass die Epithelzellen der Harzgänge der drei letzteren Arten stets zart und dünnwandig bleiben, während die den Harzgang auskleidenden Zellen aller untersuchten *Picea*-Arten mehr oder weniger dickwandig erscheinen.

In der Litteratur fand ich in einer Arbeit von THOMAS[1]) nur die Angabe, dass das die Harzbehälter auskleidende Epithel stets durch Dünnwandigkeit ausgezeichnet sei. Auch HABERLANDT beschreibt in seiner physiologischen Pflanzenanatomie die Secretzellen als meist zartwandig. TSCHIRCH giebt in seiner angewandten Pflanzenanatomie an, dass die den Secretraum auskleidenden Zellen stets dünnwandig erscheinen, nur HEINRICH MAYR spricht in seiner Arbeit[2]) von Nadelharzgängen, deren Epithelzellen sklerosirt sind. Vorher bei der Besprechung der Harzgänge im Stamme der Fichte erwähnt er ausdrücklich, dass ein Theil der Auskleidungszellen verdicke, aber erst dann, wenn das umgebende Gewebe seine definitive Gestalt erhalten habe. MAYR giebt auch ferner an, dass er im Gegensatze zu N. J. C. MÜLLER nie auch den kleinsten Intercellularraum, der zum Harzkanale wird, ohne Harz gesehen, und nie eine Spur von Harz in den Auskleidungszellen gefunden habe. Nichtsdestoweniger zieht aber MAYR aus seinem anatomischen Befunde den Schluss, dass die Bildung des Harzes aus aufgelöster Membran nicht anzunehmen, sondern durch seine Untersuchungen durchaus widerlegt sei. TSCHIRCH[3]) aber, der viel über die Entstehung des Harzes gearbeitet hat, kommt gerade auf Grund seiner eignen und der MAYR'schen Untersuchungen, wonach die sogenannten Secernirungszellen secretfrei sind und niemals Harz oder ätherisches Oel führen, zu dem umgekehrten Schlusse, dass das Epithel „also auch niemals diese Stoffe in den Canal secerniren kann, das Secret sich vielmehr, wahrscheinlich unmittelbar nach Austritt der resinogenen Substanzen, durch die Membran der Secernirungszellen an der Aussenseite derselben bildet.“

---

[1]) THOMAS, Zur vergleichenden Anatomie der Coniferenblätter. PRINGSHEIM'S Jahrbücher, Band IV.

[2]) HEINRICH MAYR, Entstehung und Vertheilung der Secretionsorgane der Fichte und Lärche. Botanisches Centralblatt 1894.

[3]) A. TSCHIRCH, Ueber den Ort der Oel- bezw. Harzbildung bei den schizogenen Secretbehältern. Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft, Band XI.

Das Resultat seiner Arbeit ist, dass es die gegen den Kanal gerichtete, äussere, verschleimte Partie der Secernirungszellen sei, in der die Harzbildung erfolge.

Als ich nun beoachtete, dass die Epithelzellen der Harzgänge von *Picea* sich so durchaus verschieden von denen der *Abies-*, *Pinus-* und *Juniperus*-Arten verhalten, glaubte ich bei genauerer Untersuchung vielleicht daraus den Schluss ziehen zu dürfen, dass die Entstehung des Harzes bei verschiedenen Coniferen möglicher Weise eine verschiedene sein könne. Ich hatte zuerst nicht Gelegenheit, jüngere als einjährige Nadeln zu untersuchen und das Harzgangepithel bei *Picea* stets sklerosirt gefunden; aber selbst in dem Falle, dass die Membran dieser Epithelzellen sich erst dann verdickt, wenn das umgebende Gewebe seine definitive Gestalt erhalten hat, wie es thatsächlich zutrifft, so bliebe doch immer die Thatsache bestehen, dass das Epithel der *Abies-*, *Pinus-* und *Juniperus*-Harzgänge, welches Alter auch die Nadeln erreichen mögen, stets dünnwandig bleibt. Zur Untersuchung gelangten *Picea excelsa*, *P. Omorica*, *P. pungens*, *P. Morinda*, *P. orientalis*, *P. sitchensis*, *P. polita;* ferner *Abies alba*, *A. Veitchii*, *A. balsamea*, *A. Nordmanniana*, *A. concolor*, *A. Pinsapo*, *A. brachyphylla*, *Juniperus alpina* und schliesslich *Pinus silvestris*, *Cedrus* und *Strobus.* Es handelte sich darum, nicht nur die Gestaltung der Epithelzellen, sondern auch etwaige Auflösungsvorgänge ihrer Membran zu beobachten und das Vorhandensein von Harz durch etwaige Färbungen festzustellen.

Picea excelsa (Lam.) Lk. (Fig. 1)

zeigt gewöhnlich zu beiden Seiten des Gefässbündels, im Querschnitt gesehen, unmittelbar unter der Epidermis je einen Harzgang. Jedoch sind die beiden Gänge nicht immer gleichzeitig vorhanden. Die Scheide des Harzganges besteht aus grossen, mässig verdickten, mit Chlorophyll erfüllten Zellen. Der Kanal ist mit sehr dickwandigen, tangential platt gedrückten Zellen ausgekleidet, die ein langes, ganz schmales Lumen zeigen. Dasselbe ist so klein, dass ein Inhalt in demselben unmöglich nachzuweisen ist. Der Harzgang ist zum Theil mit Harz erfüllt, das Epithel nicht überall unversehrt, sondern macht an einigen Stellen den Eindruck, als ob es in Auflösung begriffen und nicht etwa durch Schneiden verletzt worden sei.

Picea polita (Carr.) (Picea Torano (Lieb.) Köhne) (Fig. 2)

hat je einen Harzgang zu beiden Seiten des Gefässbündels unter der Epidermis. Im Querschnitt erscheinen die Scheidenzellen sehr dickwandig mit kleinem Lumen; die sich daran schliessenden Epithelzellen sind gross, ihre Membran ausserordentlich verdickt, ihr Querschnitt länger als breit mit länglichem, kleinen Lumen. Auch sie scheinen an vielen Schnitten die dem Harzgang zugekehrte Membran aufzulösen. Der Gang ist theilweise oder ganz mit Harz erfüllt. An Längsschnitten sind die Epithelzellen im Profil als starke, langgezogene, den Harzgang zu beiden Seiten begrenzende Zellen zu erkennen (Fig. 8). Bei tiefer Einstellung des Mikroskopes kann man die Flächenansicht der Epithelzellen beobachten. Die stark verdickten Wandungen von zwei neben einander liegenden Epithelzellen lassen dazwischen die Mittellamelle und das Vorhandensein von Poren erkennen (Fig. 9). Auch auf Längsschnitten fand ich kein Harz im Lumen der Zellen. Wurden die Querschnitte mit Schwefelsäure behandelt, so trat ein starkes Quellen der Epithelzellen ein, das Lumen blieb langgestreckt und schmal; die an den Harzkanal grenzende, innerste Membranlamelle färbte sich tiefbraun, und es schien, als ob sich ein besonderes Häutchen von der dicken Zellwand abhebe, wie es TSCHIRCH in seiner oben erwähnten Arbeit angiebt.

Picea Morinda (Loud.) Lk. P. Smithiana (Wall) Bedf. (Fig. 3).

Die Harzgänge liegen, wie bei den schon besprochenen Nadeln, unter der Epidermis zu beiden Seiten des Gefässbündels. Die Scheidenzellen sind nur wenig abgeplattet, gross, mässig verdickt und mit Chlorophyll erfüllt. Die Epithelzellen sind im Querschnittsbilde rund und zeigen ein winzig kleines, rundes Lumen. Sie gleichen den mechanischen Zellen, die unter der Epidermis liegen. Der Längsschnitt zeigt die von beiden Seiten an den Harzgang grenzenden Epithelzellen im Profil als dickwandige, lange Zellen mit langgestrecktem, ganz schmalem Lumen, die an den Enden nicht zugespitzt sind. Auflösungen waren nicht zu beobachten.

Picea Omorica (Panč.) (Fig. 4).

Die Nadel ist oben und unten platt gedrückt, so dass die Harzgänge rechts und links vom Gefässbündel etwas unterhalb der spitzwinkligen Kanten liegen. Jeder derselben liegt unmittelbar unter der Epidermis und hat stark verdickte, Chlorophyll enthaltende Scheidenzellen. Das Epithel ist nur wenig erhalten, es scheint zum grössten Theile aufgelöst zu sein. Hin und wieder ragt eine unversehrte dickwandige Zelle in den Harzkanal hinein. Harz war mehr oder weniger im Gange zu finden.

Picea orientalis (Link) (Fig 5).

Die Harzgänge liegen unter der Epidermis rechts und links vom Gefässbündel. Der Querschnitt zeigt die an die grossen, dünnwandigen Scheidenzellen angedrückten, schmalen, langgestreckten, dickwandigen Epithelzellen, die nur mit Mühe ihr Lumen erkennen lassen. Dasselbe gleicht oft nur einem feinen Striche, der in der Längsrichtung der Zelle verläuft. Die dem Harzgange zugekehrte Membran der Epithelzellen hat häufig ein harzartiges, gelbliches Aussehen. An einigen Stellen erscheint die Auflösung derselben ganz deutlich erkennbar.

Picea sitchensis (Bong) Carr. (Fig. 6).

Die Gestalt dieser Nadel ist eine von der der anderen eben beschriebenen Fichtennadeln ganz abweichende. Der Querschnitt zeigt dieselbe nicht seitlich, sondern oben und unten zusammengedrückt, so dass rechts und links vom Gefässbündel spitzwinklige Kanten vorspringen.

Die aussergewöhnlich grossen Harzgänge liegen zu beiden Seiten des Gefässbündels. Unmittelbar unter der Epidermis sieht man die grossen dünnwandigen Scheidenzellen. Die Epithelzellen erscheinen im Querschnitt als sehr lange, breite, viereckige Zellen mit ganz starken Wänden. Ihr Lumen ist lang und schmal. Die an den Gang grenzende Membran schimmert gelblich und scheint zum Theil in Auflösung begriffen zu sein.

Picea pungens Engelm. (Fig. 7, behandelt mit Schwefelsäure).

Der Querschnitt zeigt die Harzgänge zu beiden Seiten des Gefässbündels unter der Epidermis. Dieselben haben kleine, dickwandige Scheidenzellen, ein platt angedrücktes, stark verdicktes Epithel mit langem, schmalen Lumen. Die Epithelzellen schliessen sich dicht an einander, springen nicht in den Kanal vor, so dass man stets den Eindruck eines geschlossenen, glatten Ringes erhält, der den Harzgang einschliesst Die Gänge sind ganz oder zum Theil mit Harz erfüllt, die Auskleidungszellen scheinen häufig aufgelöst zu sein. —

Um das Vorhandensein von Harz sicher festzustellen, machte ich mit den oben beschriebenen 7 *Picea*-Arten Färbungsversuche.

Alkanna kam in erster Linie zur Anwendung. Das Harz im Kanal färbte sich regelmässig kirschroth; es schien aber, als ob die Membran sich nur dann färbte, wenn der Auflösungsprocess bereits vor sich ging. Die ganz intacte Membran sah ich niemals gefärbt. Hieraus glaube ich schliessen zu können, dass erst in der sich auflösenden Membran Harz zur Entwickelung kommt, dass aber vorher in der unversehrten Membran wohl die harzbildende Substanz vorhanden, die eigentliche Harzbildung aber noch nicht eingetreten ist. —

Da die Färbung mit Alkanna sich aber nur kurze Zeit hält, wendete ich ein von ZIMMERMANN[1]) angegebenes Verfahren zur Färbung der Harze an. Die zu untersuchenden Nadeln bleiben danach mindestens 6 Tage in einer wässerigen, concentrirten Kupferacetatlösung liegen, werden alsdann in fliessendem Wasser ausgewaschen und hierauf geschnitten. Der Vorzug dieses Verfahrens besteht erstens in der ausserordentlichen Haltbarkeit der Färbung und dann in der vor dem Schneiden erfolgenden Färbung des Objectes. Es wird dadurch verhindert, dass Harz, welches durch Präpariren auf den Schnitt gerathen ist, nachträglich sich färbt. Alle Harze erscheinen bei diesem Verfahren schön smaragdgrün gefärbt. —

Bei *Picea polita* liess sich diese Färbung in den verschiedensten Graden sehr gut beobachten. Der Querschnitt zeigte Gänge, die ganz von smaragdgrünen Harzmassen erfüllt waren, andere, in denen das Harz nur ringsherum an der den Kanal umgebenden Membran haftete. Dann ist es schwer oder gar nicht zu erkennen, wo die Membran aufhört und das Harz beginnt. Andere Schnitte derselben Serie hatten unversehrte, ungefärbte Epithelzellen, woraus ich schliesse, dass die Auskleidungszellen ein und desselben Ganges nicht gleichzeitig verharzen. Für diese Anschauung sprechen auch die mit Kupferacetat gefärbten Längsschnitte, die das gefärbte Harz in den nicht angeschnittenen Gängen als hängende Tropfen, nicht als zusammenhängende, ununterbrochene Masse erkennen lassen.

Die gefärbten Bilder deckten sich vollständig mit der Vorstellung, die ich beim Betrachten der ungefärbten erhalten hatte. Was ich dort für Auflösungen gehalten, fand ich hier regelmässig gefärbt, während die unversehrte Membran keine Färbung annahm. Selbst an Zellen desselben Querschnittes konnte ich einige aufgelöste Zellen gefärbt, die anderen unversehrt ohne eine Spur von Färbung finden. Schliesslich beobachtete ich auch Gänge, erfüllt von Harz, das sich durch seine intensive Färbung scharf von der umgebenden, ungefärbten Membran abhob. Hier muss man bei intacten, den mit Harz erfüllten Kanal umgebenden Zellen annehmen,

---

1) Dr. A. ZIMMERMANN, Die botanische Mikrotechnik. Tübingen 1892.

dass noch keine Verharzung derselben stattgefunden hat, da, wie ich später sah, der Gang von frühester Jugend an Harz enthält. Ist aber die dem Kanal zugewendete Membran der Epithelzellen erheblich dünner geworden, so ist der Schluss gestattet, dass der Verharzungsprocess der Epithelzellen sein Ende erreicht hat, die übrig gebliebene Wand kein Harz mehr enthält und in Folge dessen keine Färbung mehr annimmt. Doch kann ich nicht mit absoluter Gewissheit sagen, wie weit die Membran der Epithelzellen gefärbt erscheint; in dieser Beziehung bereiten die Querschnittsbilder, die eine sehr ausgebreitete Verharzung erkennen lassen, der Beobachtung ausserordentliche Schwierigkeiten. Die Scheidenzellen blieben stets ganz ungefärbt. —

Die soeben beschriebenen Vorgänge liessen sich sehr gut bei *Picea pungens*, mehr oder weniger auch bei allen *Picea*-Arten, die zur Verfügung standen, verfolgen. Durch alle diese Beobachtungen kam ich, was die Harzbildung bei *Picea* betrifft, zu der Annahme, dass bei älteren, d. h. mehr als einjährigen Nadeln, der Ort der Entstehung des Harzes in der Membran zu suchen sei. —

Die Untersuchung von *Abies*-, *Pinus*- und *Juniperus*-Nadeln führte zu anderen Resultaten.

Abies alba Mill. (A. pectinata [Lam.] DC.).

Die Harzgänge sieht man im Querschnitt zu beiden Seiten des Gefässbündels unter der Epidermis und zwar in den seitlichen spitzwinkligen Kanten der, wie bei allen *Abies*-Arten, flachen Nadel. Die ziemlich dickwandigen, grossen, mit Chlorophyll erfüllten Scheidenzellen umschliessen das ganz dünnwandige Epithel. Dasselbe besteht aus grossen, rundlichen, in den Kanal sich vorwölbenden Zellen. Das Lumen derselben ist zum grossen Theil mit hellglänzendem Harz erfüllt. Es ist nicht anzunehmen, dass dasselbe durch Präpariren hineingerathen ist, wie MAYR N. J. C. MÜLLER gegenüber mit Entschiedenheit vertritt. Denn auch auf Längsschnitten, die leicht Bilder unversehrter Epithelzellen zeigen, sind letztere mit hellglänzenden Harzmassen erfüllt. Das Epithel ist auf den Querschnittsbildern stets unversehrt, von Auflösung der sehr zarten Membran keine Spur zu bemerken.

Abies Veitchii Carr. (Fig. 10).

Die Harzgänge liegen nicht unmittelbar unter der Epidermis, sondern im grünen Parenchym der Nadel. Die Scheidenzellen sind gross, dickwandig, mit Chlorophyll erfüllt. Die Epithelzellen haben eine zarte Membran und sind mit Harz erfüllt. Sie wölben sich in den gleichfalls Harz enthaltenden Kanal vor.

Abies balsamea (L.) Mill.

Der Querschnitt zeigt die Scheidenzellen des unmittelbar unter der Epidermis liegenden Harzganges mässig gross und schwächer verdickt als bei den bis jetzt beschriebenen Arten. Die Epithelzellen sind zartwandig, etwas langgezogen, deshalb nicht in den Gang vorspringend, reichlich, ebenso wie der Kanal selbst, erfüllt von Harz.

Abies Nordmanniana Spach.

Das Querschnittsbild dieser Nadel unterscheidet sich von dem soeben beschriebenen nur durch die stärkere Verdickung der Scheidenzellen des Harzganges. Das von Harz erfüllte Epithel ist dünnwandig, die einzelnen Zellen wölben sich in den Kanal vor.

Abies Pinsapo Boiss.

Auch hier ist im Querschnittsbilde an der Membran der reichlich mit Harz erfüllten, zarten Epithelzellen nicht eine Spur von Auflösung zu bemerken. Der Gang selbst ist ganz gefüllt mit Harz.

Abies concolor (Engelm.) Lindl.

Mässig dicke, grosse, von Chlorophyll erfüllte Scheidenzellen umschliessen das äusserst zarte, reichlich Harz enthaltende Epithel, an dem keine Auflösungserscheinungen zu beobachten sind.

Abies brachyphylla (Maxim.).

Dasselbe Bild zeigt der Querschnitt dieser Nadel. Grosse, etwas verdickte Scheidenzellen, zartwandiges, von Harz erfülltes Epithel umschliessen den Harzgang. Auch hier sind an der Membran der Epithelzellen keine Vorgänge zu beobachten, die auf Auflösungen derselben schliessen lassen.

Die Längsschnitte aller soeben beschriebenen *Abies*-Nadeln zeigten stets dasselbe Bild: die Scheide besteht aus langgestreckten, mit Chlorophyll erfüllten, mässig verdickten Zellen, die Epithelzellen erscheinen in der Profilansicht sehr lang und dünnwandig, in der Flächenansicht, bei tiefer Einstellung des Mikroskopes, wellig verbogen und häufig Harz enthaltend.

Die Unterschiede der soeben beschriebenen Harzgänge sind unbedeutend, die Form der Epithelzellen ist beinahe überall die gleiche. Alle Arten zeichnen sich durch Dünnwandigkeit ihrer Membran aus. Es kamen zuvörderst nur ältere Nadeln zur Untersuchung, da im Winter jüngeres Material nicht zur Verfügung stand, doch war bei diesen, wie aus dem Gesagten hervorgeht, nicht die geringste Verdickung der Membran zu beobachten. Sowohl an dicken wie auch an dünnen Schnitten waren die Epithelzellen immer mit Harz erfüllt, so dass ich nicht glauben kann, dass, wie H. MAYR bei dünnen Schnitten annimmt, der Harzinhalt der Zellen nur durch Präpariren in dieselben hineingerathen sein könne. Während also die Epithelzellen der Harzgänge bei *Picea* eine ausserordentliche Mannigfaltigkeit ihrer Gestalt zeigen, besteht bei *Abies* eine solche Gleichartigkeit, dass man kaum einen durch bestimmte Merkmale vom anderen unterscheiden kann.

Die Harzkanäle von *Pinus* verhalten sich denen von *Abies* sehr ähnlich.

Pinus silvestris L. (Fig. 11).

Der Querschnitt dieser Nadel zeigt zwei an die Epidermis gelehnte, zu beiden Seiten des Blattes liegende Harzgänge. Die Scheidenzellen sind dickwandig, mit Chlorophyll führendem Lumen; das Epithel besteht aus ziemlich grossen, dünnwandigen, inhaltsreichen Zellen, in denen ich Harz nicht unterscheiden konnte.

Pinus Strobus (Spach)

hat eine etwas zartere Scheide als *P. silvestris*. Die Zellen des Epithels sind beinahe so gross als die der Scheide, aber erheblich dünnwandiger.

Pinus Cedrus Deodara Roxb. Lamb.

Die Zellen der Scheide erscheinen im Querschnittsbilde recht dünnwandig, die des ganz mit Harz erfüllten Epithels noch erheblich zartwandiger als diese. Der Längsschnitt zeigt die Epithelzellen reichlich Harz enthaltend.

Auch hier sind nirgends Auflösungserscheinungen der Membran zu beobachten, nichts was den Vorgängen bei *Picea* zu vergleichen wäre.

Juniperus alpina Gaud. (Fig. 12).

J. alpina hat nur einen Harzgang, den man im Querschnitt in der Mitte der Nadel, unter der Epidermis, zwischen dieser und dem Gefässbündel findet. Die aus grossen, mässig verdickten Zellen bestehende Scheide umschliesst das ganz dünnwandige, mit Harz erfüllte Epithel. Der Harzgang ist dem von *Pinus* und *Abies* sehr ähnlich. —

Sollte bei *Picea* die Dickwandigkeit der Epithelzellen eine nothwendige Bedingung für deren spätere Verharzung bilden, so würde allerdings die Dünnwandigkeit der zuletzt besprochenen Auskleidungszellen von *Abies, Pinus* und *Juniperus* genügend gegen die Annahme sprechen, dass auch hier das Harz in der Membran entstehe, und nicht durch Secernirung in den Kanal gelange. Ausserdem war es unmöglich, in den Epithelzellen von *Picea* irgend einen Inhalt zu constatiren, da das Lumen hier häufig überhaupt nur noch angedeutet erscheint. —

Im Verlaufe dieser Beobachtungen erkannte ich natürlich die Nothwendigkeit, beim eintretenden Frühlinge die Entstehung des Harzes entwickelungsgeschichtlich auch in jungen Nadeln zu verfolgen. Ich untersuchte ganz junge Terminalknospen der oben besprochenen *Picea-* und *Abies*-Arten und fand in der That, wie MAYR angiebt, jeden, auch den kleinsten zum Harzgang werdenden Intercellularraum mit Harz erfüllt (Fig. 15). Nur selten gelang es, Harz in dem umgebenden Epithel zu finden. Oft konnte ich nur an dem hellglänzenden Tropfen die Stelle erkennen, an der die Bildung des Harzganges erfolgte. Ohne gute Färbungen war es unmöglich, zu sicheren Resultaten zu kommen, weil immer, so jung ich auch die Knospen untersuchen mochte, die Differenzirung der Harzkanal-Epithelzellen bereits erfolgt war. — Einerseits war die Annahme, dass hier das Harz durch Auflösung der Membran entstehe, schon wegen der ausserordentlichen Dünnwandigkeit derselben durchaus unwahrscheinlich, andererseits war es im Epithel nur so selten nachzuweisen, dass ich daraus keine sicheren Schlüsse ziehen konnte. — Die Färbungen wurden nur mit wässeriger Kupferacetatlösung ausgeführt, da die Behandlung fertiger Schnitte mit Alkanna durchaus kein Beweis dafür gewesen sein würde, dass das durch Präpariren in die Epithelzellen hinein gelangte Harz nicht nachträglich in denselben gefärbt worden sei. Die Färbung der Nadeln nahm viele Wochen in Anspruch. Alle Nadeln, die nicht lange genug in der Färbeflüssigkeit gelegen hatten, waren nur ungenügend gefärbt. Wenn dagegen die Färbung gelungen war, dann fand ich nicht nur den Inhalt des Harzkanals blaugrün, sondern auch die Epithelzellen theilweise gefärbt (Fig. 14, 16, 17, 18). Bei letzteren allerdings war die Färbung nie so intensiv, wie die des Harzes, das sich im Kanal befand. Es erklärt sich dies leicht durch das erschwerte Eindringen des Farbstoffes in die Epithelzellen. Das Harz im Gange zeigte sich immer gefärbt, bevor noch eine Färbung der Auskleidungszellen zu beobachten war.

Schliesslich fand ich auch einige Male die Epithelzellen, die erst im Begriff waren aus einander zu weichen, also noch kaum einen Intercellularraum erkennen liessen, deutlich gefärbt, während als Inhalt desselben keine Spur von gefärbtem Harz zu beobachten war. — (Fig. 19, 20.)

Dass in diesen jungen Stadien eine Secernirung des Harzes in den Kanal, sowohl bei *Abies* als bei *Picea* stattfindet, erscheint nach diesen Untersuchungen zweifellos. Es drängt sich nun aber die andere

Frage auf, ob die Secernirung auch später noch andauert, wenn die Nadel zur vollen Entwickelung gelangt ist. Die Kanalepithelzellen von *Picea* zeigen bereits im ersten Jahre eine vollständige Sklerosirung ihrer Wände; sie haben dann sicher aufgehört zu secerniren, wie ich durch Färbungen nachgewiesen habe (s. oben). Bei *Abies* hatte ich mit derselben Behandlung zuerst sehr schlechte Erfolge. Der Inhalt des Kanals war regelmässig gut gefärbt, die Epithelzellen erschienen aber beinahe immer zusammengeschrumpft, der Inhalt derselben braungelb. Erst allmählich, bei immer längerem Färben gelangte ich zu besseren Resultaten, so dass ich schliesslich auch in den Epithelzellen einen blaugrün gefärbten Inhalt zu wiederholten Malen sicher feststellen konnte (Fig. 13). Es macht den Eindruck, als ob andere Inhaltsbestandtheile, die durch Kupferacetat intensiv gelbbraun gefärbt werden, häufig die grünblaue Färbung des Harzes verdecken. Nichts desto weniger gelangte ich aber bei fortgesetzten Beobachtungen dazu, zwischen diesen gelbbraun gefärbten Massen schwach gefärbte blaugrüne Harztheilchen zu erkennen.

Die besten Färbungsresultate erzielte ich bei *Pinus Strobus*. Die Harzgänge waren mit tiefblau gefärbten Harzmassen erfüllt, die sich etwas zusammengezogen hatten, so dass die Epithelzellen, ein Wenig getrennt von dem Inhalt des Kanals, deutlich hervortraten. Dieselben enthielten mehr oder weniger intensiv gefärbte Massen, die theilweise zu deutlichen Tropfen zusammengetreten waren (Fig. 21).

Durch die weniger intensive Färbung unterschied sich der Inhalt der Auskleidungszellen deutlich von dem des Ganges; immerhin aber war die Färbung so gut zu beobachten, dass jeder Zweifel ausgeschlossen blieb. Die verschiedenen Grade der Färbung bieten überdies die Gewähr dafür, dass man nicht etwa gefärbtes, aus dem Kanal in die Epithelzellen gelangtes Harz, sondern den ursprünglichen Inhalt der Epithelzellen vor sich hat.

Die gefärbten Bilder deckten sich vollkommen mit denen, die ich ungefärbt erhalten hatte. Ob die Secernirung nur eine bestimmte Zeit dauert, oder ob das dünnwandige Epithel während seiner mehrjährigen Lebensdauer stets Harz ausscheidet, muss ich unentschieden lassen. Jedenfalls ist die Secernirung nicht bloss auf das erste Jahr beschränkt.

Schluss.

Die mitgetheilten Beobachtungen lassen sich, wie folgt, zusammenfassen:

I. Das Harz wird in den Epithelzellen der Harzgänge junger Coniferenblätter (*Abies, Picea, Pinus, Juniperus*) gebildet und von ihnen in den Kanal ausgeschieden.

II. Die Ausscheidung beginnt bereits bei der ersten Differenzirung der Harzkanalzellen, so dass man den Kanal gleich nach seiner Entstehung mit Harz erfüllt findet.

III. Die Epithelzellen von *Abies*, *Pinus* und *Juniperus* bleiben dünnwandig, eine Verdickung ihrer Membran tritt nie ein.

IV. Dieselben scheiden noch lange nach der Entstehung der Harzgänge Harz in dieselben aus.

V. In den Epithelzellen von mehrjährigen Blättern von *Abies* und *Pinus* lässt sich mit Sicherheit Harz nachweisen.

VI. Die Epithelzellen von *Picea* zeigen schon im ersten Jahre eine so starke Wandverdickung, dass nur ein kleines, oft kaum erkennbares Lumen zu beobachten ist. In demselben ist ein Inhalt nicht zu erkennen.

VII. Die verdickten Membranen lösen sich später auf; die Membran färbt sich mit harzfärbenden Reagentien nur im aufgelösten Zustande. Es macht den Eindruck, als ob das Harz erst nach Austritt der harzbildenden Substanz aus der Membran entstehe, und dass diese deshalb vorher keine dem Harz eigenthümliche Färbung annehme.

VIII. Die enorme Verdickung dieser Epithelzellen schliesst deren Secernirungsfähigkeit aus.

IX. Die etwaige Entstehung des Harzes durch Auflösung der Membran bei *Picea* kann nur als secundäre Erscheinung aufgefasst werden.

Schliesslich erfülle ich die angenehme Pflicht, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Geheimrath SCHWENDENER, für die freundliche Unterstützung bei der vorliegenden Arbeit meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Erklärung der Abbildungen.

Alle Figuren, bis auf 8 und 9, sind Querschnitts-, 8 und 9 Längsschnittsbilder. Das Harz im Epithel ist leicht, das im Kanal dunkler getönt, der übrige Inhalt punktirt angedeutet.

Fig. 1. Harzgang von *Picea excelsa*.
„ 2. Harzgang von *Picea polita*.
Einige Epithelzellen bei *a* in Auflösung begriffen.
„ 3. Harzgang von *Picea Morinda*.
„ 4. Harzgang von *Picea Omorica*.
Zwei Zellen sind intact, die andern aufgelöst bei *a*.
„ 5. Harzgang von *Picea orientalis*.
„ 6. Harzgang von *Picea sitchensis*.

Fig. 7. Harzgang von *Picea pungens.*
(In Schwefelsäure.) Die Cuticula der Epithelzellen tritt scharf hervor, bei *x*.
„ 8. Harzgang von *Picea polita.* Profilansicht der Epithelzellen.
„ 9. Harzgang von *Picea polita.* Flächenansicht der Epithelzellen.
„ 10. Harzgang von *Abies Veitchii.*
„ 11. Harzgang von *Pinus silvestris.*
„ 12. Harzgang von *Juniperus alpina.*
„ 13. Harzgang von *Abies Veitchii* mit einigen hellblau gefärbten Epithelzellen.
„ 14. Harzgang einer jungen Nadel von *Abies* mit hell gefärbtem Harz im Epithel, dunkel gefärbtem im Kanal (Kupferacetatpräparat).
„ 15. Harzgang einer jungen, ungefärbten Nadel von *Abies.* Harz im Kanal.
„ 16. Harzgang einer jungen *Picea*-Nadel, hell gefärbtes Harz im Epithel, dunkel gefärbtes im Kanal.
„ 17. Harzgang einer jungen *Abies*-Nadel. Ein grosser Theil des Inhaltes der Epithelzellen ist hellblau gefärbt.
„ 18. Harzgang einer jungen *Picea*-Nadel. Das Epithel erfüllt von hell gefärbtem, der Kanal von dunkel gefärbtem Harz.
„ 19 und 20. In der Entwickelung begriffene Harzgänge. Der Inhalt des Epithels hellblau gefärbt. Der Kanal enthält kein Harz.
„ 21. Harzgang von *Pinus Strobus.* Epithel erfüllt von hellblau, Kanal von tiefblau gefärbtem Harz.

---

37. F. Noll: Die geformten Proteïne im Zellsafte von Derbesia.

Eingegangen am 21. Juli 1899.

Im 3. Heft dieser Berichte des laufenden Jahrganges, Seite 77, hat E. KÜSTER Mittheilungen über *Derbesia* und *Bryopsis* gemacht, welche vornehmlich die Erscheinungen betreffen, wie sie bei Verletzungen dieser Siphoneen eintreten.

KÜSTER ist bei seinen Beobachtungen zu dem merkwürdigen Ergebniss gelangt, dass sich ein Theil des Protoplasmas dieser Algen dabei in höchst eigenartiger Weise zu durchsichtigen Sphärokrystallen und faserigen, farblosen Gebilden, oder aber zu einer festen amorphen Substanz umwandle.

Die Sphärokrystalle, denen der Verfasser seine besondere Aufmerksamkeit zugewandt hat, deren Bestehen aus eiweissartiger Substanz er an der Hand verschiedener Reactionen nachweist, sollen durch einen Desorganisationsprocess aus dem Plasma selbst hervorgehen und zwar beim Ausschleudern desselben aus der Wunde. In diesem Sinne nannte sie KÜSTER „desorganisirte Plasmatrümmer“; er behauptet, dass „ein Theil des Plasmas zur amorphen Verschlussmasse, ein anderer zu krystallinischen Gebilden, zu Sphärokrystallen wird“, und dass der „Plasmainhalt des verwundeten Schlauches“ sich mehr oder weniger „in Sphäritenbildung erschöpfe“. „Warum das Plasma“, heisst es weiter, „bald zu einer krystallinischen, bald zu einer amorphen Masse wird, ist schwer zu ergründen und hängt offenbar von sogenannten ‚Zufälligkeiten‘ ab, die wir ebenso sehr in der individuellen Beschaffenheit des Plasmas wie in minutiösen Unterschieden in der Art der Behandlung seitens des Mikroskopikers zu suchen haben werden . . . Was uns an den oben beschriebenen Vorgängen, die der Verletzung eines Schlauches zu folgen pflegen, besonders interessirt, ist, dass die Desorganisation des Plasmas, die wir uns als eine Aenderung der molecularen oder micellaren Structur desselben zu denken haben, hier nicht nur in der Annahme neuer Form, etwa in der Zerklüftung zu kugeligen Trümmern besteht, sondern durch Annahme neuer physikalischer, für uns nachweisbarer Eigenschaften charakterisirt wird.“

KÜSTER beruft sich bei diesen Angaben, die uns mit ganz neuen und überraschenden Fähigkeiten des pflanzlichen Plasmas bekannt machen würden, auch auf die Angaben von KLEMM[1]): „Der erste, der ihnen seine Aufmerksamkeit geschenkt hat, ist KLEMM gewesen. KLEMM erkannte vor Allem auch, dass die geschichteten Körper, die von verletzten *Derbesia*-Schläuchen ausgestossen werden, keine Inhaltskörper der lebenden Zellen sind, sondern Gebilde, die erst bei Verwundung der Zelle entstehen. Häufig genug entstehen die Sphärite sogar erst ausserhalb der Zelle, wie die umfangreichen Sphäritconglomerate beweisen, die oft viel zu gross sind, als dass sie innerhalb des Zelllumens hätten entstanden sein können.“

Wenn KÜSTER auch hervorhebt, dass *Derbesia* und *Bryopsis* seines Wissens die einzigen Pflanzen seien, deren Plasma bei Desorganisation Sphärokrystalle liefert, so würde den mitgetheilten Eigenschaften doch eine principielle Bedeutung zukommen, sowohl für unsere Kenntniss der Eigenschaften und Fähigkeiten des pflanzlichen Protoplasmas, als auch für unsere Erfahrungen auf krystallographischem Gebiete.

Nach den Angaben KÜSTER's bliebe nichts übrig als sich die Eiweisssphärite durch eine in kürzester Frist erfolgende Umlagerung der plasmatischen Substanz und eine ebenso rasche Krystallisation eines Eiweisskörpers zu geschichteten Sphärokrystallen vorzustellen. Diese principielle Bedeutung der citirten Angaben und der Umstand, dass lebendiges Material dieser Siphoneen dem Botaniker nicht jeder-

---

1) Ueber Regenerationsvorgänge bei den Siphonaceen. Flora 1894, S. 19.

zeit zur Hand ist, um den Sachverhalt selbst nachzusehen, der Umstand ferner, dass die nicht ganz leichte Beobachtung bereits zwei jüngere Collegen irregeführt hat, veranlasst mich, kurz auf die mir von meinem Neapeler Aufenthalte bekannten Verhältnisse zurückzukommen.

Die Sphärite sowohl als die „faserigen farblosen Gebilde“ habe ich bereits früher beschrieben[1]) und auf Tafel I, Fig. 23, 24 u. 25 l. c. abgebildet. Ich kann nach einer wiederholten Durchsicht meiner Neapeler Aufzeichnungen und der dort hergestellten Präparate meine früheren Angaben nur bestätigen und auf das Bestimmteste versichern, dass sowohl die Sphärite als auch die faserigen Gebilde bereits vor der Verletzung jener Siphoneen im Zellsafte vorgebildet sind. Die wasserhellen, in ihrem Lichtbrechungsvermögen von dem umgebenden Medium sich nur wenig unterscheidenden Kugeln entziehen sich, durch die Plasmaschicht mit ihren derben Einschlüssen verdeckt, leicht der Beobachtung. Ihre Anwesenheit im Zellsafte der unverletzten Pflanze verräth sich aber sofort, wenn letztere einem wechselnden gelinden Drucke unterworfen wird, wodurch der Zellsaft und die darin schwimmenden Kugeln in hin- und hergehende Bewegung versetzt werden. Sind hierbei die Kugeln dem Auge erst einmal bemerkbar geworden, so entgehen sie dem Blick aber auch in der Ruhe bei richtiger Einstellung nicht mehr so leicht. Unverletzte und gefärbte Schläuche der Derbesien lassen ebenfalls unzweifelhaft erkennen, dass die sich unschwer tingirenden Kugeln in wechselnder Anzahl im Innern vertheilt sind.

Am reichlichsten sind die Kugeln bei gutem Ernährungszustande der Alge vorhanden. Unter ungünstigen Culturbedingungen, wie z. B. im Zimmeraquarium, verschwinden sie. Es handelt sich demnach wohl um eine gewisse, im Ueberschuss producirte und als Reservenahrung auskrystallisirte eiweissartige Substanz, die unter ungünstigeren Umständen ihrem Verbrauche gemäss wieder gelöst wird. Das schwache Lichtbrechungsvermögen deutet auf einen grossen Wassergehalt. Auf einen gequollenen Zustand der Substanz weist auch die übrige Beschaffenheit der Kugeln hin. Wird die Zellmembran verletzt, dann werden zahlreiche Kugeln mit einem Theile des Zellsaftes nach aussen entleert, eruptionsartig, wie es KLEMM und KÜSTER beschreiben. Dabei verkleben oft einzelne Kugeln mit den Wundrändern der Membran, andere bleiben an diesen dann um so leichter beim Passiren der verengerten Durchlassöffnung haften[2]), und so bildet sich, indem auch die gleich näher zu besprechenden faserigen Gebilde sich dazwischen festsetzen, oft rasch ein vorläufiger Wundverschluss wie ich ihn in Fig. 24 l. c. abgebildet habe. Unter seinem Schutze vermag der Plasmaschlauch die endgiltige Verheilung leicht zu vollziehen. Kugeln und Fasergebilde als eine dem Wundverschluss eigens dienende Ausrüstung der Pflanze zu betrachten hiesse aber, abgesehen von allem anderen, ihre Bedeutung hierfür doch überschätzen Auch ohne die Mitwirkung dieser klebrigen Pfropfen kommt, wenn auch nicht so ungestört, Wundverschluss und -Heilung meist zustande, wie es ja bei denjenigen Pflanzen stets der Fall ist, welchen die Umstände die Speicherung jener Körper versagt haben. Die vorläufige Verklebung der Wunde ist wohl nur ein beiläufiger Nutzen, den die besondere Beschaffenheit dieser Reservenährstoffe mit sich bringt.

---

[1]) Experimentelle Untersuchungen über das Wachsthum der Zellmembran. Habilitationsschrift, Würzburg 1887, S. 147 ff. S.-Abdr. aus den Abhandl der Senckenb. Naturf. Gesellschaft Bd. XV.

[2]) In meinen Neapeler Aufzeichnungen finde ich die Notiz, dass sich die Kugeln, die sonst alle Reactionen wie Eiweisskörper ergeben, an der Wundstelle mit Jod und Schwefelsäure hellviolett färben.

Die faserartigen Gebilde, die gleichfalls ausgesprochene Proteïnreactionen zeigen, habe ich Seite 148 in meiner genannten Arbeit bereits beschrieben und in Figur 25, Tafel I abgebildet. Sie sind ebenfalls im Zellsafte der unverletzten Pflanze bereits vorhanden und verhältnissmässig leicht wahrzunehmen Sie entstehen nach meinen Beobachtungen in Form kleiner Krystallnadeln (Fig. 25 l. c.) die, mehr und mehr verquellend, immer unbestimmtere Umrisse annehmen und dabei weich und geschmeidig werden. Da diese Gebilde, wie auch die Kugeln um so reichlicher in den Pflänzchen sich vorfinden, je günstiger die Ernährungsverhältnisse sind und unter ungünstigen Umständen gleich jenen mehr und mehr schwinden, so darf man sie wohl ebenfalls zu den Reservestoffen rechnen. Da beiderlei geformte Bestandtheile des Zellsaftes gleichzeitig neben einander vorkommen, deutet ihre verschiedene Krystallisationsweise wohl auf eine bestimmte stoffliche Verschiedenheit hin, doch ist es auch nicht ausgeschlossen, wenn auch wenig wahrscheinlich, dass beide die Erscheinungsformen einer und derselben Proteïnsubstanz unter abweichenden Krystallisationsbedingungen darstellen. Kugeln und Fasergebilde färben sich, mit demselben Farbstoff gleichzeitig behandelt, verschieden gut, auch in verschiedenen Nüancen; die Kugeln nehmen in Eosinlösung beispielsweise eine gelbrothe, die Fasergebilde eine dunkelrothe Farbe an. Den Fasergebilden kommen ausserdem, wie ich l. c. S. 148 schon eingehender beschrieben habe, auffällige optische Eigenschaften zu: Im durchfallenden Lichte schwach ziegelroth erscheinend, fluoresciren sie bei auffallenden Strahlen in prächtig blaugrünem Lichte und zwar innerhalb, wie auch eine Zeit lang ausserhalb der lebenden Pflanze[1]). Sie sind es, welche das eigenartige Leuchten bezw.

---

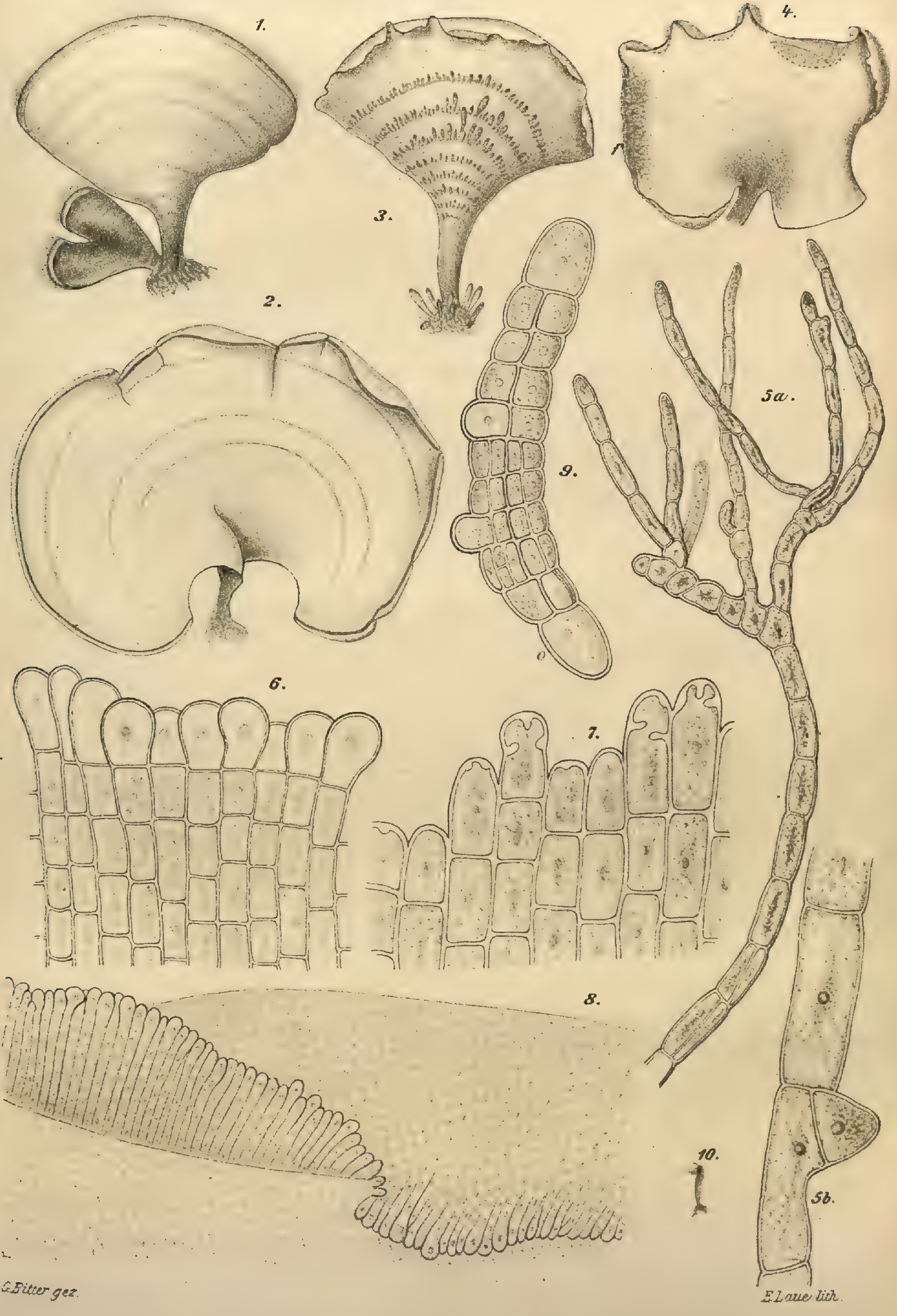
[1]) Vergl. auch GOLENKIN, Algologische Notizen S. 13. Extrait du Bulletin de la Société Impér. des Naturalistes de Moscou 1894, wo diese Körper in gleicher Weise beschrieben werden.

Schillern der *Derbesia*-Rasen, (z. Th. auch der *Bryopsis*-Rasen) bedingen, besonders dann, wenn sie in grösseren Mengen dicht unter den Vegetationspunkten angehäuft sind, wie das nicht selten der Fall ist. In meinen Neapeler Aufzeichnungen finde ich wiederholt die Notiz — die ich hier noch ergänzend nachtragen will — dass die faserigen Gebilde bei ihrer Zerstörung durch Reagentien, wozu auch destillirtes Wasser dienen kann, gewöhnlich eine äusserst zarte Haut zurücklassen, die ihre Umrisse bewahrt.

Die Kugeln und Fasergebilde habe ich auch nur bei *Derbesia* und *Bryopsis* gefunden; die von KÜSTER erwähnte amorphe Substanz dagegen bei vielen anderen Siphoneen; ich werde wohl darüber später einmal im Zusammenhang berichten können.

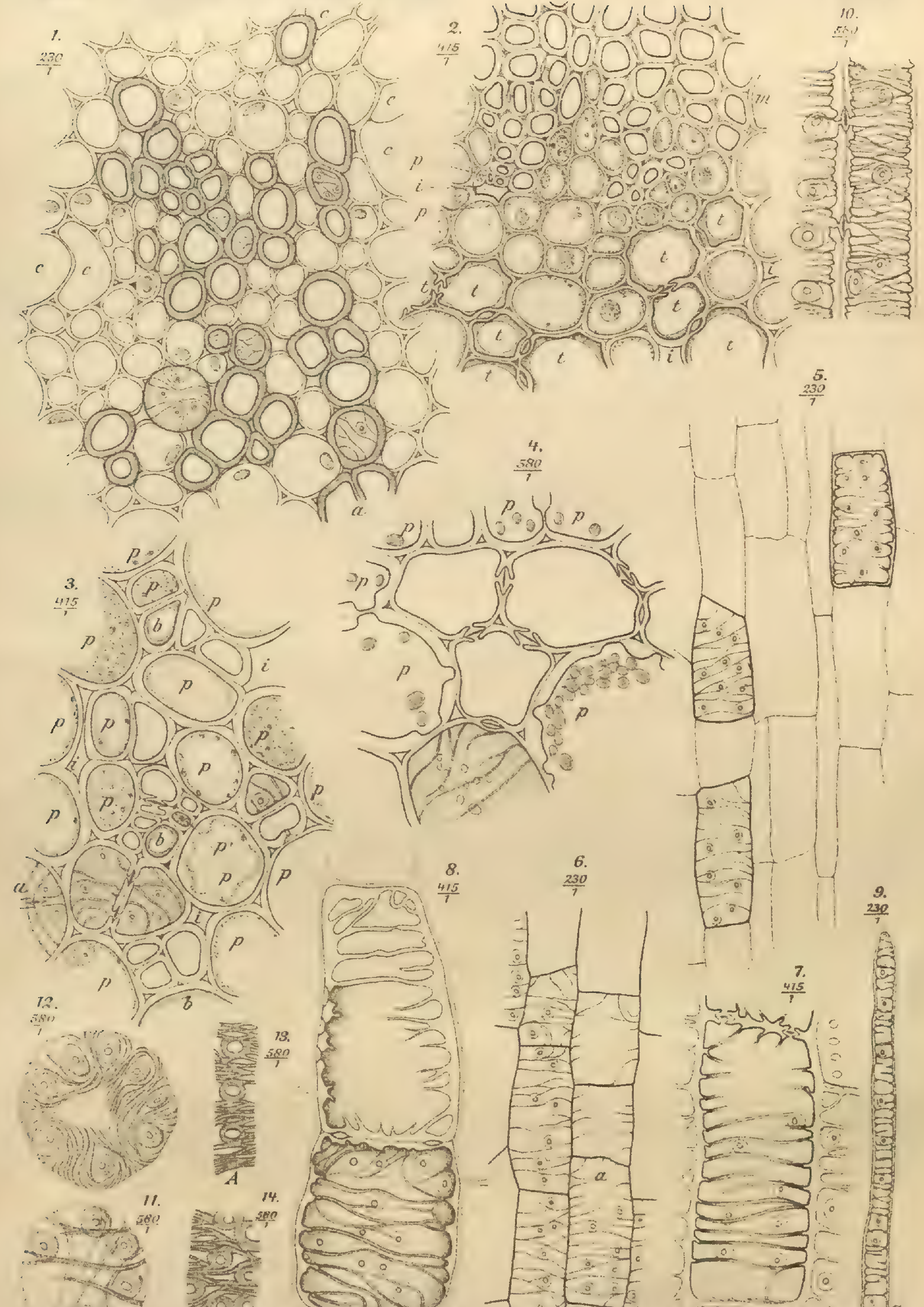
p.R.
1.
p.B.
K
X
p.B.
K+Ph.
C.
X.
2.
p.B.
a
3.
4.
K.
K
c
5.
i.L.
p.R.
K.
+
Ph.
sR.
C.
8.
X.
p.R.
p.B.
Ph.
C.
X.
7.
i.L.
p.B.
K.
6
X.
c.
K.
p.R.
11.
12.
p.R.
K.
+
Ph.
X.
p.B.
s.R.
10.
C.
X.
9.
Per.II.
Per.I.
p.R.
p.R.
Ph.
s.R.
C.
X.

Leisering gez.
E. Laue lith.

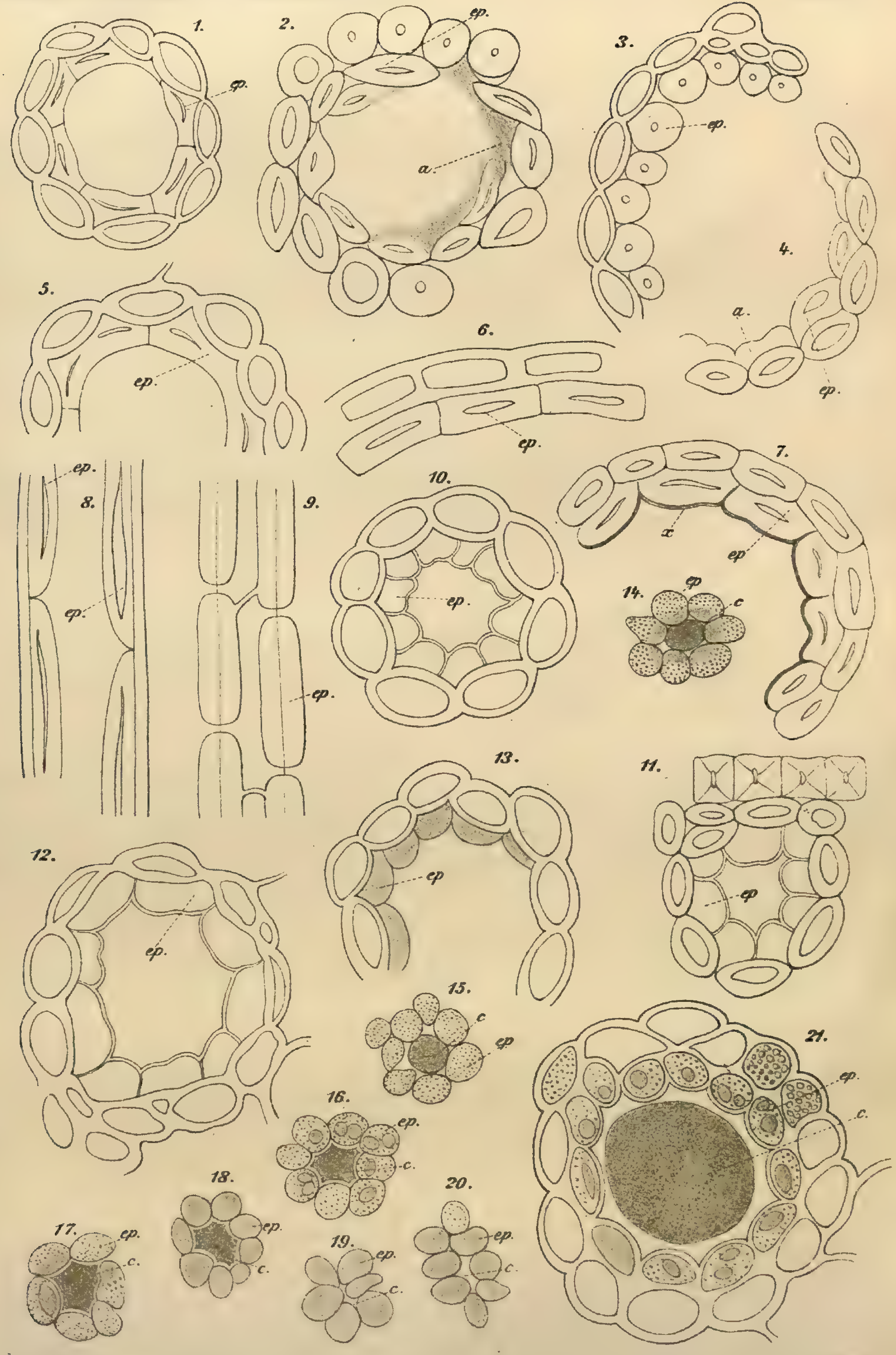

1.
3.
4.
2.
9.
5a.
6.
7.
8.
10.
5b.

G. Bitter gez.

E. Laue lith.


1.
230/1
c
c
c
c
c
a
2.
415/1
m
p
i
p
t
t
t
t
t
t
t
t
i
3.
415/1
p
p
b
p
i
p
p
p
p
p
p
p'
p
p
p
b
a
i
p
p
b
4.
580/1
p
p
p
p
p
p
5.
230/1
6.
230/1
a
7.
415/1
8.
415/1
9.
230/1
a
10.
550/1
11.
580/1
12.
580/1
13.
580/1
A
14.
580/1
B

[illegible] gez. E. Laue lith. Berlin


1.
ep.
2.
ep.
a.
3.
ep.
4.
a.
ep.
5.
ep.
6.
ep.
7.
x
ep
8.
ep.
ep.
9.
ep.
10.
ep.
14.
ep
c
11.
ep
12.
ep.
13.
ep
15.
c
ep
16.
ep.
c.
21.
ep.
c.
17.
ep.
c.
18.
ep.
c.
19.
ep.
c.
20.
ep.
c.

E. Schwabach gez. E. Laue lith.

Es wird gebeten, alle wissenschaftlichen Zusendungen **mit genauer Angabe der Adresse des Absenders** an den Vorsitzenden der wissenschaftlichen Sitzungen in Berlin für das Jahr 1899, Herrn Prof. Dr. **L. Kny,** Wilmersdorf bei Berlin, Kaiser-Allee 92/93, zu richten.

Die wissenschaftlichen Sitzungen finden mit Ausnahme der Monate August und September am letzten Freitag jeden Monats Abends 7 Uhr statt.

☞ Sämmtliche Mittheilungen für die Berichte müssen spätestens **acht Tage vor der Sitzung,** für welche sie bestimmt sind, dem Vorsitzenden **vollständig druckreif** im Manuscript — **die Tafeln genau im Format** (12/18 *cm*) — eingereicht werden. **Die Mittheilungen sollen der Regel nach den Umfang von 8 Druckseiten nicht überschreiten.** (Reglement § 19.) Die Aufnahme von Mittheilungen, welche in nicht correctem Deutsch abgefasst sind, muss wegen der daraus entstehenden Unzuträglichkeiten beanstandet werden. Die Beanstandung betrifft auch Arbeiten, welche Diagnosen in nicht correctem Latein enthalten. Es wird gebeten, im Manuscript nur eine Seite zu beschreiben und am Kopfe desselben die Anzahl der gewünschten Sonderabdrücke anzugeben.

Die Verantwortlichkeit für ihre Mittheilungen tragen die Verfasser selbst.

Alle auf die Redaction der Berichte bezüglichen Schriftstücke, Correcturen etc. sind zu senden an Herrn Prof. Dr. C. Müller, Charlottenburg, Kaiser Friedrichstr. 35, II. Ein directer Verkehr zwischen den Autoren und der Druckerei findet nicht statt.

Vorstand und Commissionen der Gesellschaft für das Jahr 1899.

Für die General-Versammlung: Schwendener, Präsident; Haberlandt, Stellvertreter.

Für die wissenschaftlichen Sitzungen in Berlin: Kny, Vorsitzender; Engler, erster Stellvertreter; Wittmack, zweiter Stellvertreter; Frank, erster Schriftführer; Köhne, zweiter Schriftführer; Urban, dritter Schriftführer.

Schatzmeister: O. Müller.

Redactions-Commission: Engler, Frank, Köhne, Urban, Ascherson, Magnus, Reinhardt.

Commission für die Flora von Deutschland: Freyn, Graebner, Haussknecht, Luerssen, Schube.

Geschäftsführender Secretär: C. Müller.

Alle Geldsendungen, sowie die auf das Bezahlen der Jahresbeiträge bezüglichen Schriftstücke, werden franco an den Schatzmeister, Herrn Dr O. Müller, Berlin W., Köthenerstr. 44 pt., erbeten. Der Beitrag beträgt **für ordentliche berliner Mitglieder Mk. 20, für auswärtige ordentliche Mk. 15, für alle ausserordentlichen Mitglieder Mk. 10.** Alle event. Reclamationen, die Versendung der Berichte und Sonderabdrücke betr., sind **innerhalb sechs Monate nach Abschluss des betreffenden Bandes** direct an die Verlagshandlung, Gebr. Borntraeger, Berlin SW. 46, Schönebergerstr. 17a, zu adressiren. Adressenänderungen sowie alle das Mitgliederverzeichniss betreffenden Berichtigungen oder sonstige geschäftliche Mittheilungen bittet man an Herrn Prof. Dr. C. Müller, Charlottenburg, Kaiser Friedrichstr. 35, II. zu senden.

Sonderabdrücke aus unseren Berichten

unterliegen folgenden Bestimmungen:

1. Jeder Autor erhält **50 Sonderabdrücke mit Umschlag brochirt kostenfrei** geliefert.
2. Für Mehrabzüge wird, sofern die Bestellung der Ueberzahl vor der letzten Correctur erfolgt, die Berechnung nach folgendem Tarif durchgeführt:

1.	für jeden verwandten Bogen Papier zum Text	2	Pfennige
2.	für jede schwarze Tafel einfachen Formates .	5	„
3.	bei mehrfarbigen Tafeln für jede Farbe pro Tafel mehr	3	„
4.	bei Doppeltafeln pro Tafel mehr	2	„
5.	Buchbinderlohn für jeden Abdruck	1,35	„
6.	für jeden Umschlag	1,5	„
7.	für einen besonderen Titel auf dem Umschlage, falls ein solcher gewünscht wird	3	Mark.

Pfennige, welche durch 5 nicht theilbar sind, werden nach oben auf 5 abgerundet.

Farbstoffe, Reagentien

für Mikroskopie und Bakteriologie

gewissenhaft nach Angabe der Autoren.

Dr. G. Grübler & Co., Leipzig.

Centralstelle für mikr.-chem. Bedarf.

Preislisten gratis und franco.

Australische Herbarpflanzen

von Neu-Süd-Wales

erhielt ich und offerire solche (200 Spec.) zu Mk. 20 pr. Centurie, einzelne à 30 Pfg. Katalog zu Diensten.

Albert Prager, Leipzig.

Emil Laue

Prinzenstrasse 101. * BERLIN S. * Prinzenstrasse 101.

Lithographische Anstalt

für

naturwissenschaftliche, speciell

botanische und medicinische Arbeiten.

Diesem Heft liegt ein Prospect bei, betreffend: **Neuere botanische Werke aus dem Verlag von Gebrüder Borntraeger, Berlin SW. 46.**

Druck von Gebr. Unger in Berlin, Bernburger Str. 30.

BAND XVII. JAHRGANG 1899. HEFT 8.

BERICHTE

DER

DEUTSCHEN
BOTANISCHEN GESELLSCHAFT.

GEGRÜNDET AM 17. SEPTEMBER 1882.

SIEBENZEHNTER JAHRGANG.

HEFT 8.

MIT TAFEL XXIV—XXV.

AUSGEGEBEN AM 23. NOVEMBER 1899.

BERLIN
GEBRÜDER BORNTRÆGER
1899.

Inhaltsangabe zu Heft 8.

Seite
Sitzung vom 27. October 1899 307

Mittheilungen:

38. E. Heinricher: Ein Fall beschleunigender Wirkung des Lichtes auf die Samenkeimung. (Vorläufige Mittheilung) . 308
39. Bohumil Němec: Die Mykorrhiza einiger Lebermoose. (Mit Tafel XXIV) 311
40. A. Scherffel: Phaeocystis globosa n. sp. (Vorläufige Mittheilung) 317
41. W. Kinzel: Beitrag zur Keimung von Cuscuta 318
42. A. Nestler: Ueber das Vorkommen von Pilzen in Wachholderbeeren. (Mit Tafel XXV) 320
43. C. Steinbrinck: Ueber die Verdrängung der Luft angeschnittener Pflanzenzellen durch Flüssigkeiten 325

* * *

Nächste Sitzung der Gesellschaft in Berlin:

Freitag, den 24. November 1899,

Abends **7** Uhr,

im Hörsaale des Schwendener'schen botan. Institutes,

Dorotheen-Strasse 5.

Sitzung vom 27. October 1899.

Vorsitzender: Herr L. KNY.

Als ordentliche Mitglieder sind vorgeschlagen die Herren:

Čelakovský, Dr. **Ladislaus** jun., in **Prag**, Slupygasse 334 (durch S. SCHWENDENER und CARL MÜLLER),

Chodat, Dr., Professor der Botanik an der Universität in **Genf** (durch L. KNY und CARL MÜLLER),

Jaap, O., Lehrer in **Hamburg-Hohenfelde**, Elisenstr. 17 (durch P. ASCHERSON und P. MAGNUS),

Zahlbruckner, Dr. **A.**, Leiter der botanischen Abtheilung des k. k. naturhist. Hofmuseums in **Wien** I., Burgring (durch TH. SCHUBE und CARL MÜLLER),

Zenetti, Dr. **Paul**, ausserordentlicher Professor am kgl. Lyceum in **Dillingen a. D.** (durch S. SCHWENDENER und CARL MÜLLER).

Zu ordentlichen Mitgliedern sind proclamirt die Herren:

Burtt, A. H., in **Manchester**,
Wächter, Wilhelm, in **München**,
Singer, Max, in **Prag**,
von Portheim, Leopold, in **Prag-Smichow**,
von Schrenk, Hermann, in **St. Louis**,
Nathanson, Alexander, in **Leipzig**.

Herr CARL MÜLLER berichtete als Schriftführer über den Verlauf der diesjährigen in München abgehaltenen Generalversammlung. Der reiche Besuch derselben ermöglichte die Erledigung der in der Einladung (vergl. S. 185 dieses Bandes) bekannt gegebenen Tagesordnung. Es wurden gewählt für das Jahr 1900:

Herr SCHWENDENER zum Präsidenten, Herr E. STAHL-Jena zum Stellvertreter desselben, zu Ausschussmitgliedern die Herren CRAMER-Zürich, DRUDE-Dresden, GOEBEL-München, HABERLANDT-Graz, HEGELMAIER-Tübingen, KLEBS-Halle, PFEFFER-Leipzig, PFITZER-Heidelberg, RADLKOFER-München, REINKE-Kiel, Graf ZU SOLMS-LAUBACH-Strassburg i. E., STRASBURGER-Bonn, VON WETTSTEIN-Wien, WIESNER-Wien.

Zu correspondirenden Mitgliedern wurden ernannt die Herren:

GUIGNARD, LÉON, in Paris,
FRANCHET, ADRIEN, in Paris.

Der Antrag auf eine versuchsweise bezw. gänzliche Loslösung der Generalversammlung von der Versammlung der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte wurde mit Stimmenmehrheit abgelehnt. Die nächstjährige Generalversammlung wird dem zu Folge in Aachen abgehalten werden.

Näheres über die Erledigung der Arbeiten und über die wissenschaftliche Thätigkeit der Münchener Generalversammlung wird das auf diese bezügliche, demnächst erscheinende Heft enthalten.

Mittheilungen.

38. E. Heinricher: Ein Fall beschleunigender Wirkung des Lichtes auf die Samenkeimung.

(Vorläufige Mittheilung).

Eingegangen am 25. September 1899.

Abgesehen von dem Samen unserer Mistel, die, wie jetzt allgemein bekannt, nur im Lichte keimen, ist es bisher nur für die Samen weniger Pflanzen nachgewiesen worden, dass das Licht einen auffälligeren Einfluss auf die Keimung derselben ausübt. Zunächst zeigte STEBLER[1]) für die Samen von *Poa nemoralis* und *Poa pratensis*, dass bei Keimung im Lichte, gegenüber solcher in Dunkelheit, das Keimprocent beträchtlich höher ausfällt. In eingehenderen Versuchen studirte dann CIESLAR[2]) die Lichtwirkung bei der Keimung von *Poa nemoralis* und wies einen ähnlichen Einfluss des Lichtes auch für die Keimung der Samen von *Agrostis stolonifera* und *Nicotiana macrophylla* nach.

Ein solches weiteres, ausgezeichnetes Beispiel lernte ich in den Samen von *Veronica peregrina* L. kennen. Ehe ich auf die Hauptsache zu sprechen komme, sei es mir gestattet, einige biologische Notizen über die Versuchspflanze vorauszuschicken.

---

[1]) Vgl. Botan. Centralblatt, VII. Bd., 1881, S. 157: „Ueber den Einfluss des Lichtes auf die Keimung".

[2]) Dr. AD. CIESLAR, Untersuchungen über den Einfluss des Lichtes auf die Keimung der Samen. Forschungen auf dem Gebiete der Agricultur-Physik, VI. Bd., 1893.

Veronica peregrina L., eine ursprünglich nordamerikanische Pflanze, ist ein gegenwärtig auch in Europa ziemlich weit verbreitetes Unkraut. In Floren[1]) wird sie als einjährig bezeichnet, was nach meinen Beobachtungen aber nicht zutrifft Im November des Vorjahres ausgesäete Samen keimten um Mitte April 1899. Am 23. Mai waren die grössten Pflanzen am Beginn des Blühens, aber im Ganzen noch sehr klein und unverzweigt; gleichzeitig fanden sich an anderen Orten des Gartens schon einige Pflanzen von *Veronica peregrina* vor, reichlichst verzweigt, mit Hunderten von Fruchtkapseln und Blüthen. Letztere können nur zwei- oder mehrjährige Pflanzen sein. Das Nähere bleibt zu ermitteln. Ausserordentlich gross ist die Samenproduction. An einer stärkeren, noch nicht ausgewachsenen Pflanze zählte ich 326 Kapseln; auf die einzelne Kapsel entfallen 80 Samen, was für das betreffende Exemplar einen Ertrag von 26 080 Samen giebt. Die Samen sind ferner nicht nur schon im Jahre der Reifung keimfähig, sondern sie bewahren die Keimfähigkeit auch durch mehrere Jahre. 1895 geerntete Samen keimten 1898 prompt.

Für die starke Samenproduction kräftiger und günstig stehender Exemplare ist die Fähigkeit der Beisprossbildung sehr massgebend. Bis zu drei Knospen sah ich aus der Achsel eines Laubblattes sich serial entwickeln. Die erste wird zur Blüthe, die zweite und dritte geben Sprosssysteme, die reichlich Blüthen tragen.

Die Samen sind sehr klein und von entsprechend geringem Gewicht. **515** Samen auf einer chemischen Feinwage gewogen ergaben **15,17** ***mg***, so dass sich das Durchschnittsgewicht des einzelnen Samens auf **0,034** ***mg*** berechnet.

Die Pflanzen sind ferner ausserordentlich lichtbedürftig; in geringer Entfernung von einem nach dem Garten gerichteten Südfenster kommen sie nach $3^1/_2$ monatlicher Kultur entweder gar nicht zur Blüthe, oder einzelne der Zwergpflanzen schliessen mit einer scheinbar endständigen Blüthe bezw. Fruchtkapsel ab. Die kleinsten solcher Zwergpflanzen waren von der Stengelbasis bis zur Spitze nur 8—11 *mm* hoch und hatten ausser der Blüthe bezw. Frucht nur zwei Blätterpaare gebildet.

Die Samen dieser Pflanzen sind in Rücksicht auf die Keimung nun in hohem Masse vom Licht abhängig. Die Resultate meiner Untersuchungen, die zum Theil noch der Ergänzung bedürfen, sollen später eingehender mitgetheilt werden, hier soll nur über einiges kurz berichtet sein.

---

[1]) So bei WILLKOMM, Führer in's Reich der Pflanzen, 2. Aufl., Leipzig 1882; ferner bei POTONIÉ, Illustrirte Flora von Nord- und Mittel-Deutschland, Berlin 1889, etc.

1. Das Licht befördert die Keimung ausserordentlich. Bei sorgfältiger Verdunkelung erscheinen in den Dunkelkulturen die ersten Keimlinge um 5-8 Tage später als in den Kulturen am Lichte. (Dieses Intervall betrug bei *Poa nemoralis*, der unter den eingangs genannten Pflanzen vom Lichte am meisten abhängigen, nach den Versuchen CIESLAR's höchstens einen Tag).

2. Schon geringe Lichtintensitäten äussern ihren die Keimung fördernden Einfluss.

3. Das Keimungsergebniss bei Dunkelkulturen ist in hohem Masse vom Substrate abhängig. Die verzögernde Wirkung der Dunkelheit bleibt in jedem Falle bemerkbar, aber auf Flusssand gemachte Aussaaten ergeben mit der Zeit noch ein ziemlich hohes Keimprocent (eine genaue Bestimmung desselben ist nachzutragen), während auf Filtrirpapier gemachte Aussaaten in einem Falle gar keine Keimung, in einem zweiten Versuche das geringe Keimprocent 1,66 ergaben, hingegen die im Lichte stehende Aussaat auf Filtrirpapier das Keimprocent 75 lieferte.

4. Den befördernden Einfluss des Lichtes üben besonders die Strahlen der weniger brechbaren Spectrumhälfte. Im gelben Lichte erfolgt die Keimung rasch, während sie im blauen verzögert ist; allmählich kommt aber doch ein Ausgleich in der Zahl der Keimlinge zu Stande[1]).

5. Die begünstigende Wirkung des Lichtes beruht aber nicht, wie bei der Kleinheit der Samen und dem geringen Vorrathe an Reservestoffen erwartet werden könnte, auf der raschen Activirung des Assimilationsvorganges, denn die Keimung geht am Lichte auch im kohlensäurefreien Raum vor sich[2]).

6. Die fördernde Wirkung des Lichtes auf den Keimungsprocess, sowie die specielle Wirksamkeit, die den minder brechbaren Strahlen hierbei zufällt, liegt zweifelsohne in chemischen Wirkungen, welche die Reactivirung der Reservestoffe betreffen.

7. Wie das interessante, verschiedene Verhalten der Dunkelkulturen, je nachdem ob die Aussaaten auf Sand oder auf Filtrirpapier gemacht waren, zeigt, können solche Wirkungen, welche die

---

[1]) Diesen fördernden Einfluss des gelben Lichtes stellte auch CIESLAR für die Keimung der Samen von *Poa nemoralis* fest. Nach der später citirten Studie von FOREST HEALD keimen Laubmoossporen im blauen Lichte, sowie in der Dunkelheit, überhaupt nicht.

[2]) Zu dem gleichen Ergebniss und der gleichen Auffassung gelangte kürzlich auch FOREST HEALD hinsichtlich der Keimung der Moossporen: „Conditions for the germination of the spores of Bryophytes and Pteridophytes". (Botanical Gazette XXVI, 1898.) Citirt nach dem Ref. im Botan. Centralblatt, 19. Jahrg. 1898, S. 232.

zur Keimung nothwendigen stofflichen Umlagerungen auslösen, auch vom Substrat ausgehen[1].

8. Die vereinzelten Keimungen, welche, auf Filtrirpapier als Substrat, auch im Dunkeln erfolgen (1,66 pCt.), müssen wohl so gedeutet werden, dass in Ausnahmefällen jener Stoff, der zur Inscenesetzung der Keimung nothwendig, im Samen entweder schon in ausreichender Menge vorhanden ist, oder auch ohne Lichtwirkung in ausreichender Menge durch Umlagerung entsteht.

Innsbruck, Botanisches Institut, im September 1899.

39. Bohumil Němec: Die Mykorrhiza einiger Lebermoose.

Mit Tafel XXIV.

Eingegangen am 18. October 1899.

Der Mykorrhiza der Moose wurde bisher nicht viel Aufmerksamkeit geschenkt, obzwar schon im Jahre 1879 KNY[2]) die Anwesenheit von sterilen Pilzhyphen in den Rhizoiden von *Marchantia* und *Lunularia* angegeben hat. Was speciell die Lebermoose betrifft, so ist besonders die Arbeit von JANSE[3]) hervorzuheben, in welcher eine, bei den Jungermanniaceen viel verbreitete Mykorrhiza-Form für *Zoopsis* beschrieben wird. Die vorliegende Mittheilung soll die Resultate einer experimentellen und anatomischen Untersuchung über die Mykorrhiza bei *Calypogeia trichomanes* bekannt machen, welche wohl einigermassen das Interesse an der Mykorrhiza der Moose steigern werden.

An den Marchantiaceen ist es mir bisher nicht gelungen, als Mykorrhiza sicher zu bezeichnende Symbionten aufzufinden, hingegen weisen eine solche die meisten von mir untersuchten einheimischen Jungermanniaceen auf. Ich fand bisher eigentlich nur *Jungermannia bidentata* mykorrhizafrei. Ob jedoch diese Species immer so auftritt, ist sehr fraglich, da ja bekanntlich manche Pflanzen je nach ihrem

---

1) Einen Ersatz für die Lichtwirkung fand FOREST HEALD in der Erhöhung der Temperatur. Farnsporen, die bei anorganischer Ernährung und gewöhnlicher Temperatur nur im Lichte keimen, keimten bei erhöhter Temperatur (32° C.) auch im Dunkeln. Für *Veronica peregrina* steht ein entsprechender Versuch noch aus.

2) KNY und BÖTTGER, Ueber eigenthümliche Durchwachsungen an den Wurzelhaaren zweier Marchantiaceen. Verh. des bot. Ver. der Prov. Brandenburg, 1879

3) JANSE, J. M., Les Endophytes radicaux de quelques plantes javanaises. Ann. du jard. bot. de Buitenzorg, vol. 14, 1897.

Standorte entweder mit einem Pilze symbiotisch leben oder ganz mykorrhizafrei auftreten können. So ist es mir gelungen eine *Lepidozia reptans* aufzufinden, die am lehmigen Boden gewachsen ist und keine Spur von Mykorrhiza-Fäden in den Rhizoiden zeigte, obzwar diese Art an schattigen, mehr humosen Standorten eine für die Jungermanniaceen typische Mykorrhiza aufweist. Uebrigens muss ich hier bemerken, dass an demselben Standorte, wo z. B. *Jungermannia bicrenata* in ihren Rhizoiden zahlreiche Pilzhyphen besitzt, Laubmoose wachsen, welche absolut mykorrhizafrei sind. Die speciellen Verhältnisse will ich erst später gelegentlich mittheilen.

Zunächst sollen die Verhältnisse, wie sie bei *Calypogeia trichomanes* gefunden wurden, ausführlicher beschrieben werden. Die Rhizoiden entstehen bei dieser Art meist unter den Unterblättern und sind 2—3 *mm* lang. Diejenigen Rhizoiden, welche mit dem Substrat in Berührung waren, zeigten im Innern immer einige dünne Mycelfäden, welche kurze oder längere Seitenäste tragen; diese Seitenäste können zuweilen durch die Membran der Rhizoiden nach aussen gelangen. Die Mycelfäden sind septirt, doch sind die Querwände ziemlich weit von einander entfernt (Fig. 1). In dickeren Fäden stehen dieselben einander ein Wenig näher als in den dünneren. Diese sehen auch mehr glänzend aus. Beiderlei Fäden kommen jedoch in demselben Rhizoid vor. An gefärbten Präparaten (es wurde Paracarmin und Eisenalaunhämatoxylin benutzt) sieht man in den Hyphen kleine, intensiv tingirte Körnchen, mehrere in jeder Zelle, welche vielleicht Kerne vorstellen.

Die Rhizoiden sind an ihrem Ende gewöhnlich keulen- oder lappenförmig angeschwollen. In diesem verbreiterten Ende bilden die Mycelfäden ein wirres Geflecht (Fig. 2), aus welchem öfters durch die Membran einzelne Fäden nach aussen dringen und hier weiter wachsen. Es sei noch erwähnt, dass die in den Rhizoiden wachsenden Mycelfäden oft leiterförmige Fusionen (Fig. 7), jedoch nie Schnallzellen bilden.

Untersucht man die Basis der Rhizoiden, eigentlich derjenigen Zellen, welche den Rhizoiden den Ursprung geben, so findet man, dass in denselben zunächst die Pilzhyphen breiter werden (Fig. 1), um dann ein den Membranen der Nachbarzellen (die rhizoidenbildenden ausgenommen) dicht anliegendes, pseudoparenchymatisches Gewebe zu bilden, welches aus neben einander liegenden polygonalen oder kugeligen Zellen besteht, welche natürlich dem Pilze selbst angehören. Besonders gut ist dieses pseudoparenchymatische Gewebe an Schnitten zu sehen, welche den Membranen, an welche dasselbe angepresst ist, parallel geführt wurden (Fig. 3). In rhizoidenbildenden Zellen, in welche nur ein Mycelfaden eindringt, sieht man gut, wie der Faden zunächst anschwillt (Fig. 6), dann tonnenförmige oder kugelige Zellen bildet, um sich schliesslich an die Membranen der Nachbarzellen anzulegen und hier das erwähnte pseudoparenchymatische Gewebe zu bilden. Dieses ist ein- oder mehrschichtig (Fig. 1, 6), schliesslich kann es die ganze rhizoidenbildende Zone ausfüllen.

Es ist nun merkwürdig, dass die das pseudoparenchymatische Gewebe bildenden angeschwollenen Pilzzellen in die Nachbarzellen des *Calypogeia*-Stämmchens fingerförmige oder zäpfchenartige Fortsätze aussenden (Fig. 1, 6), welche alle fast ganz gleich lang sind. Selten trifft man einige längere, die gewöhnlich dann gekrümmt sind. Einige erscheinen bei starker Vergrösserung mehrmals schwach eingeschnürt (Fig. 5) oder am Ende keulenförmig angeschwollen. Die Membran dieser Fortsätze ist farblos. An älteren Theilen der befallenen Jungermanniacee können auch verzweigte und gebräunte Fortsätze vorkommen (Fig. 5a).

Betrachtet man diese fingerförmigen Fortsätze von oben, also von der Fläche der von ihnen durchdrungenen Membran, so erscheinen sie oft in Reihen angeordnet (Fig. 4), die allerdings meist verästelt sind. Doch können auch einzeln liegende Fortsätze vorkommen. Interessant ist auch der Umstand, dass der Kern der Zellen, in welche die erwähnten Fortsätze eingedrungen sind, immer denselben genähert liegt (Fig. 1). Sonst zeigen diese Zellen kein Anzeichen der Degeneration oder einer Hypertrophie. Nicht immer grenzen rhizoidenbildende Zellen an einander. Dann können auch in epidermale Zellen die fingerförmigen Fortsätze getrieben werden (Fig. 7). In einem einzigen Falle beobachtete ich, dass auch aussen verlaufende Hyphen sich an das Stämmchen der *Calypogeia* anlegten und in dieselbe kurze Fortsätze trieben, die jedoch unter diesen Umständen etwas unregelmässig aussahen (Fig. 7).

Man könnte die zäpfchenartigen Fortsätze vielleicht als Haustorien deuten, welche der Pilz in die Zellen der Wirthspflanze einsendet, um Nährstoffe aus ihnen saugen zu können. Es ist jedoch andererseits ebenso möglich, dass die Wirthspflanze die Pilzhyphen zu derartigen Gebilden reizt, um an einer grossen Oberfläche und bei inniger Berührung möglichst leicht Stoffe entnehmen zu können. Sicher handelt es sich nicht um ein gewöhnliches Eindringen der Pilzhyphen in die Zellen, denn die eingedrungenen Fortsätze erreichen nur eine bestimmte Länge, ohne nach und nach vielleicht den ganzen Inhalt der Zellen zu verdrängen und dieselbe auszufüllen, oder die Zelle zu einer krankhaften Veränderung zu reizen. Was die Lage des Zellkernes betrifft, so könnte man dieselbe vielleicht durch einen traumatischen Reiz erklären, der durch das Eindringen der fingerförmigen Fortsätze verursacht wurde.

Die von mir untersuchten *Calypogeia*-Rasen waren mit zahlreichen Fruchtkörpern der blaugrünen Pezizee *Mollisia Jungermanniae* besetzt.

Es sei zunächst betont, dass die Fruchtkörper an lebenden Theilen der *Calypogeia* sassen, deren Zellen an diesen Stellen noch normale Organisation, Chlorophyllkörper und Turgescenz zeigen. Das Mycelium umspinnt hier das Stämmchen sowie die Blätter; die Hyphen dringen jedoch nur in einzelne abgestorbene Zellen der Wirthspflanze ein.

Es ist jedoch nicht möglich, einen directen Uebergang der sicher zur *Mollisia* gehörigen Myceliumfäden in die Mykorrhiza zu constatiren. Durch Culturversuche ist es mir jedoch gelungen höchst wahrscheinlich zu machen, dass die beiden Pilzformen zu einander gehören, dass nämlich die Mykorrhiza-Fäden sterile und durch besondere Bedingungen einigermassen veränderte Hyphen der *Mollisia Jungermanniae* sind.

Werden Laubmoose im absolut feuchten Raum und bei relativ schwachem Licht cultivirt, so werden sie bekanntlich stark positiv heliotropisch. Werden sie nur von oben beleuchtet, wachsen die Pflänzchen ganz aufrecht. So wurden *Calypogeia*-Rasen behandelt. Doch werden die Pflänzchen auch da bis zum Gipfel von einzelnen Mycelfäden umsponnen, deren Angehörigkeit zur *Mollisia* oder Mykorrhiza allerdings nicht ohne Weiteres festzustellen ist. Mit diesen aufrecht wachsenden Pflänzchen stellte ich folgende Versuche an:

1. Abgeschnittene, aufrecht wachsende Pflänzchen, welche mit einzelnen Mycelfäden umspannt waren, wurden auf ausgeglühten, mit Torfdecoct durchtränkten Kieselsand gelegt. Nach 14 Tagen wurden die Pflanzen untersucht. Sie haben zahlreiche Rhizoiden getrieben, von denen die meisten Mykorrhiza-Fäden besassen.

2. Abgeschnittene, aufrecht wachsende Pflänzchen wurden in destillirtem Wasser unter einem Präparationsmikroskop mit zwei feinen Marderpinseln wo möglich von den dieselben einzeln umspinnenden Mycelfäden befreit, sodann auf einen ähnlich wie im ersten Versuch behandelten Kieselsand gelegt. Nach 14 Tagen zeigten von 20 Pflanzen nur 8 Individuen in den Rhizoiden Mykorrhiza-Fäden, die übrigen 12 Pflänzchen waren völlig mykorrhizafrei. In den Versuchen befand sich immer ein Individuum in einer zugedeckten Glasschale; die Schalen wurden mässig beleuchtet, jedoch so, dass sie nicht von directer Sonne getroffen wurden. Das Wachsthum der Pflänzchen, welche zur Cultur genommen wurden, war sehr ungleichmässig, so dass sich keine exacten Schlüsse ziehen liessen. Doch zeigten in allen Versuchen die ohne Mykorrhiza wachsenden Pflanzen durchschnittlich einen kleineren Zuwachs als diejenigen, welche von Mykorrhiza-Hyphen befallen waren. Auch waren die letzteren Individuen nicht so zum Absterben disponirt wie die vorigen.

3. Von der auf *Calypogeia* fruchtenden *Mollisia* wurden Sporen so gesammelt, dass dicht über die Fruchtscheibe ein Deckgläschen

angebracht wurde, welches sich alsbald mit kleinen Wassertröpfchen bedeckte, zu welchem Zwecke die Cultur, welche unter einer Glasglocke absolut feucht gehalten wurde, in ein kühleres Zimmer gebracht wurde. Die Sporen blieben dann in diesen Tröpfchen hängen. Es wurden weiter Versuche gemacht von diesen Sporen Reinculturen zu gewinnen. In einer haarfein ausgezogenen Glascapillare wurden die Sporen gesammelt und sammt den Capillaren in eine normale KNOP'sche Flüssigkeit übertragen, welcher 0,5 pCt. Traubenzucker zugesetzt wurde. Vier Culturen waren gelungen. Die Sporen keimten (im Dunkeln) zu einem gedrungenen Mycel, welches zahlreiche Conidien erzeugte. Die Cultur wurde dann zu abgeschnittenen *Calypogeia*-Pflänzchen zugesetzt, die in einer sub 2 angegebenen Weise von Pilzhyphen befreit und in ausgeglühten Kieselsand gelegt wurden. Von 8 so behandelten Individuen waren 7 nach 14 Tagen noch frisch und zeigten in ihren Rhizoiden Pilzfäden, das achte Individuum war abgestorben.

4. *Calypogeia*-Pflänzchen, welche aufrecht gewachsen waren, habe ich einem seitlichen schwachen Licht ausgesetzt. Die Cultur war $1^1/_2$ *m* vom Fenster entfernt. Unter den vom Licht abgewendeten Unterblättern entwickelten sich zahlreiche, negativ heliotropisch wachsende Luftrhizoiden. Dieselben zeigten im Innern nie Mykorrhiza-Fäden, obzwar die Pflänzchen bis zum Gipfel von Mycelfäden umspannt waren. Es wurde nun an die Rhizoiden ein Glasplättchen angedrückt; dasselbe bedeckte sich bald in Folge der unvermeidlichen Temperaturschwankungen mit zahlreichen Wassertröpfchen. Nach acht Tagen war keine Infection der Rhizoiden mit Mykorrhiza-Fäden zu constatiren. Ebenfalls trat keine Infection ein, als die Rhizoiden mit Fliesspapier in Berührung gekommen sind. Hingegen konnte ich constatiren, dass Pflanzen, welche mit Fliesspapier, das von KNOP'scher Lösung — 0,5 pCt. Traubenzucker durchtränkt war, in Berührung gekommen sind, nach acht Tagen neue Rhizoiden gebildet hatten, welche im Innern Mycelfäden aufwiesen. Die alten Rhizoiden waren collabirt und abgestorben.

Die Stammcultur der *Calypogeia*[1]) ist mir leider durch Unvorsichtigkeit, nachdem ich dieselbe einer halbstündigen Einwirkung des directen Sonnenlichts ausgesetzt gelassen habe, zu Grunde gegangen, so dass ich für dieses Jahr meine Versuche abschliessen musste.

Lepidozia reptans stimmt in Betreff der Mykorrhiza mit der von JANSE näher untersuchten *Zoopsis* überein. Die Mycelfäden sind äusserst fein. Hingegen kommen bei *Jungermannia bicrenata* in den Rhizoiden zweierlei Fäden vor. Die einen sind sehr dünn, die Quer-

---

1) Das Material hat Herr Prof. VELENOVSKY in den Wäldern bei Horovic gesammelt und mir gütig überlassen.

wände sind ziemlich weit von einander entfernt (Fig. 8 a), die anderen sind bedeutend dicker, die Querwände stehen einander viel näher (Fig. 8 b). Es finden sich auch aus tonnenförmigen Zellen bestehende Hyphen vor (Fig. 8 c), schliesslich kann man ein Zerfallen der Fäden in ellipsoide oder fast kugelige Zellen constatiren (Fig. 8 d, e). Die einzelnen Zellen sind nicht immer gleich gross. Es ist wohl möglich, dass man es hier mit einer Art von Oidiosporenbildung zu thun hat, doch ist es mir nicht gelungen, die Keimung dieser Gebilde zu beobachten. Mit den Sphaeromen scheinen dieselben nichts Gemeinsames zu haben.

Es ist interessant, dass die Mycelfäden bei *Jungermannia bicrenata* aus den Rhizoiden auch in die Nachbarzellen eindringen können, ohne jedoch ein so apartes Verhältniss anzunehmen, wie es bei *Calypogeia* der Fall ist. Die in die Zellen der Wirthspflanze eingedrungenen Hyphen verlaufen bei *Jungermannia bicrenata* in ganz unregelmässigen Windungen, der Inhalt der befallenen Zellen degenerirt bald, zuerst die Chlorophyllkörper. An älteren, den abgestorbenen Theilen dieser Pflanzen nahe liegenden Partien fand ich in meinen Culturen zahlreiche Zellen des Stämmchens, auch einzelne Zellen der noch frischen Blätter, von Mycelfäden ausgefüllt, an jüngeren Partien der Pflanzen erscheinen viel weniger Zellen inficirt. Die in der Natur gesammelten und sofort untersuchten Pflanzen zeigen eine viel schwächere Infection. Immerhin lässt sich ersehen, dass auch hier unter gewissen Umständen die Mykorrhiza als offener Parasit auftreten kann. Entscheidend sind wahrscheinlich die äusseren Bedingungen, in welchen die Pflanze wächst, wahrscheinlich besonders wenn dieselben eine Schwächung der Individuen zur Folge haben.

Die anatomischen Verhältnisse, wie ich sie für *Calypogeia trichomanes* näher geschildert habe, weisen auf eine geregelte Beziehung der Pilzhyphen zu der Wirthspflanze hin. Dass diese Beziehung für die Wirthspflanze nicht nachtheilig ist, folgt aus meinen Versuchen, wenn nicht evident, so doch mit grosser Wahrscheinlichkeit. Das Wesen dieser Beziehungen müssen weitere Untersuchungen darthun. Ebenfalls machen es meine Versuche höchst wahrscheinlich, dass *Mollisia Jungermanniae* in genetischer Beziehung zu den Mykorrhiza-Fäden steht.

Prag. Botanisches Institut der böhmischen Universität.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1–4, 7, gez. bei Reich. Imm. $^{1}/_{12}$, Comp.-Ocul. 4, Fig. 6 bei Reich. Imm. $^{1}/_{18}$, Comp.-Ocul. 4, Fig 5, 5a bei Reich. Imm. $^{1}/_{18}$, Comp.-Ocul. 8.

Fig. 1–7. *Calypogeia trichomanes* mit ihrer Mykorrhiza.

„ 1, 6. Aus einem Querschnitt durch ein Stämmchen dicht unter dem Unterblatt. *R* Rhizoiden mit Mykorrhiza-Fäden, welche in die angrenzenden inneren Zellen *l* fingerförmige Fortsätze aussenden.

Fig. 2. Ende eines Rhizoides mit Mykorrhiza-Pilz.

„ 3. Zu einem Rhizoid ausgewachsene Zelle, parallel mit der Oberfläche des Stämmchens geschnitten. *P* pseudoparenchymatische Zellen des Mykorrhiza-Pilzes.

„ 4, 5. Fingerförmige Fortsätze aus einem älteren Theile des *Calypogeia*-Stämmchens.

„ 7. Einzeln stehende, zu einem Rhizoid ausgewachsene Zelle. Bei *x* dringen in die Zellen der Epidermis Fortsätze aus einem aussen liegenden Hyphengeflecht.

„ 8. Mykorrhiza-Fäden und deren Zerfallen in den Rhizoiden von *Jungermannia bicrenata.*

---

40. A. Scherffel: Phaeocystis globosa n. sp.

(Vorläufige Mittheilung).

Eingegangen am 21. October 1899.

Das Studium des Zellenbaues, sowie die Ermittelungen über die Bildungsweise und den Bau der Schwärmsporen dieser seit 1893 um Helgoland beobachteten, jedoch noch nie so massenhaft wie heuer aufgetretenen Plankton-Alge erwiesen das Vorliegen einer neuen, der Gattung *Phaeocystis* im Sinne LAGERHEIM's angehörigen Art.

Die unbeweglichen, freischwimmenden, gallertartigen, blassgelbbraunen Colonien von meist 2 *mm* Durchmesser sind vorherrschend genau kugelig, stets ohne Auswüchse. Charakteristisch ist, dass der Zellleib der vorherrschend peripher gelagerten und durchaus unregelmässig angeordneten Zellen, die scharf umgrenzten, meist kugeligen Höhlungen von 7 bis 15 μ Durchmesser, in welchen derselbe liegt, nicht ganz ausfüllt und im Allgemeinen birnförmige Gestalt zeigt. In dem verbreiterten Theil der Zelle sind zwei wandständige, gelbbraune, plattenförmige Chromatophoren von kurz rechteckigem Umriss, mit mehr oder weniger gebuchteten Rändern, und höchst wahrscheinlich ein Zellkern enthalten. Contractile Vacuolen scheinen zu fehlen. Ebenso fehlt stets ein Augenpunkt. Als Assimilations- resp. Stoffwechselproduct erscheint im kegelförmigen Hinterende Leucosin. Stärke ist nicht vorhanden.

Die Vermehrung der Zellen erfolgt anscheinend durch Längstheilung.

Die vegetative Vermehrung geht vermuthlich so vor sich, dass die durch Verflüssigung der Gallerte frei werdenden vegetativen Zellen neue Colonien bilden.

Die Schwärmsporen, durch succedane Zweitheilung einer Zelle innerhalb einer gemeinsamen Hülle zu 12 gebildet, entstehen durch

Umwandlung der letzten Theilungsproducte, sind von rundlicher, kurz cylindrischer oder herzförmiger Gestalt und seitlich schwach zusammengedrückt, haben ca. 5 μ im Durchmesser, zwei Chromatophoren im Vorderende, einen schalenförmigen Belag von Leucosin im Hinterende, 2 gleich lange Hauptgeisseln von etwas mehr als Körperlänge und ausserdem eine kleine Nebengeissel, welche alle einer furchenartigen Einsenkung am Vorderende des Schwärmers entspringen. Dieses Geisselverhältniss ist ein ganz besonderes und bis jetzt ohne Analogie dastehendes Vorkommniss. Einen Augenpunkt besitzen sie nie, und contractile Vacuolen scheinen zu fehlen. Die Schwärmer, indem sie erst gegen das Ende der Vegetationsperiode gebildet werden, scheinen die Vorstadien von Dauerzellen zu sein und sind möglicher Weise Gameten.

Die Färbung der Chromatophoren, die Anordnung der Zelleninhaltsbestandtheile, das Vorkommen von Leucosin, das Auftreten von Haupt- und Nebengeisseln im Schwärmerstadium, endlich auch die Gestalt der Colonien zeigt, dass *Phaeocystis* bei den Flagellaten ihre nächsten Verwandten bei den Chrysomonadinen und zwar in den Uroglenaceen hat. *Phaeocystis* ist jedoch kein Flagellat mehr, sondern bereits Thallophyt, der sich wohl als eine Uebergangsform zu den Phaeocapsaceen darstellt, von denen sich aller Wahrscheinlichkeit nach — über *Phaeothamnion* und etwa auch *Gloeothamnion* — die Phaeophyceen phylogenetisch herleiten.

Nähere Ausführungen der an der Biologischen Station auf Helgoland unternommenen Untersuchung wird eine von Abbildungen begleitete, demnächst in den „Wissenschaftlichen Meeres-Untersuchungen“ erscheinende, ausführliche Arbeit bringen.

Igló, den 15. September 1899.

---

41. W. Kinzel: Beitrag zur Keimung von Cuscuta.

Eingegangen am 23. October 1899.

Bekanntlich verlängern sich die Keimfäden von *Cuscuta*-Arten im feuchten Raume auf Kosten ihres absterbenden Endes bis zu ganz bedeutender Länge[1]). Gelegentlich einer Arbeit über die Keimung verschiedener *Cuscuta*-Arten bot sich Gelegenheit dies wiederum bestätigt zu sehen. Es wurden Keimfäden von *Cuscuta Epilinum* bis zu 11 *cm* Länge erzielt. Da von *Cuscuta Epilinum* über 1000 aus den

---

1) Nobbe, Samenkunde. S. 474.

Versuchen stammende Keimlinge gleichzeitig zu Gebote standen, so lag der Gedanke nahe zu versuchen, ob auch etwa bei gebotener günstiger Gelegenheit ein Schmarotzen der Keimlinge auf einander, also eine Verlängerung einiger auf Kosten der übrigen stattfinden würde. Um dies festzustellen wurden etwa 1000, durchweg aus Doppelsamen stammende benachbarte Doppelkeime von etwa 3—4 *cm* Länge in einen Porcellantiegel gebracht und das Ganze mit einer Glasglocke bedeckt. Die Keimlinge waren beim Einbringen 3 bis 4 Tage alt. Ab und zu wurden während des Versuches auf den Boden des Tiegels wenige Tropfen Wasser gegeben. Schon nach wenigen Tagen begannen einzelne der Keimfäden einen oder mehrere andere zu umschlingen, gerade als ob die gewohnte Wirthspflanze zu Gebote stände.

Bis dahin bot der Vorgang nichts Auffallendes. Nach weiteren drei Tagen, am sechsten Tage nach Beginn des Versuches, zeigten sich aber schon an den Windungen deutliche Wulste wie von echten Haustorien. Auch das wäre nicht auffallend gewesen. Als aber nach Beendigung des Versuches (nach 10 Tagen) die anfangs vermutheten „Pseudo-Haustorien“ mikroskopisch untersucht werden sollten, zeigte sich, dass einerseits die Fäden fest mit einander verwachsen waren, andererseits die Haustorien vollkommen ausgebildet waren mit tief in's Gewebe des umschlungenen Fadens eingreifenden Senkern. Nach solchem Befunde schien die Annahme berechtigt, dass auch eine wirkliche Saugung stattgefunden hatte.

Die umschlungenen Fäden selbst erschienen hier und da verwelkend und absterbend, so dass dann die wulstigen Stellen des umschlingenden Fadens vorläufig den Abschluss des Wachsthums bildeten, bis vom Vegetationspunkt des schmarotzenden Fadens eine weitere Sprossung erfolgte.

Der Vorgang wäre also ganz entsprechend dem Weiterwachsen des einzelnen Fadens auf Kosten seines absterbenden hinteren Endes. Auch bei dem Versuche fand sich übrigens im Tiegel eine reiche Menge von zu Grunde gegangenen Keimlingen, gemengt mit den absterbenden Keimenden und den Samenschalen, eine verwesende Masse, welche den auf einander schmarotzenden überlebenden Fäden einen guten Nährboden abgab.

Von praktischem Werth für das Leben der *Cuscuta*-Pflanze könnte die beobachtete Erscheinung da werden, wo viele *Cuscuta*-Samen bei einander liegen und die Keimfäden zugleich lange ihr Leben fristen müssen, ehe sie eine passende Nährpflanze oder doch einen Ueberträger bis zur Nährpflanze, etwa junge Pflanzen von *Stellaria*, *Anagallis* oder Gramineen, erreichen.

Dahme (Mark), 21. October 1899.

42. A. Nestler: Ueber das Vorkommen von Pilzen in Wachholderbeeren.

Mit Tafel XXV.

Eingegangen am 25. October 1899.

Als vor einigen Jahren SPAETH[1]) zuerst auf die bisher unbekannte, man kann wohl mit Rücksicht auf die leichte Erkennbarkeit sagen, „neue“ Fälschung des pulverisirten schwarzen Pfeffers mit Wachholderbeeren hingewiesen und die charakteristischen, anatomischen Merkmale derselben hervorgehoben hatte, wurde die Aufmerksamkeit von Neuem auf den anatomischen Bau dieser Früchte[2]) gelenkt. Denn es lag naturgemäss im Interesse dieser praktischen Untersuchungen, die charakteristischen und von anderen Arten leicht unterscheidbaren Gewebe und Zellformen hervorzuheben. SPAETH, VOGL[3]), TSCHIRCH[4]) und andere haben noch weniger ausführliche Beschreibungen des anatomischen Baues der Wachholderbeere veröffentlicht. Aus demselben praktischen Grunde habe auch ich mich mit der Untersuchung des Aufbaues derselben eingehend befasst und dabei eine Erscheinung wahrgenommen, die vielleicht neben einem praktischen Vortheil auch ein wissenschaftliches Interesse bietet.

Bei der Untersuchung zahlreicher reifer, also blauschwarzer oder schwarzer Beeren des Handels fiel mir der Umstand auf, dass fast ausnahmslos in jeder derselben und zwar in dem braunen Fruchtfleische Pilzhyphen gefunden wurden. Bisweilen waren dieselben scheinbar nur vereinzelt vorhanden und erst nach einigem Suchen auffindbar, gewöhnlich aber in solcher Menge, dass ein Blick unter das Mikroskop genügte, um dieselben wahrzunehmen.

Die Anwesenheit eines vielfach verzweigten und das todte Gewebe durchziehenden Mycelium bot für mich ursprünglich durchaus nichts Auffallendes; denn diese Objecte lagen wahrscheinlich schon geraume Zeit in dem dunklen Kasten einer Drogenhandlung oder sonst irgendwo, und die Annahme, dass hier ein Pilz in das todte Gewebe eingedrungen sei, war sehr naheliegend. Dessen ungeachtet ist schon diese Thatsache einer Beachtung insofern werth, als Myceliumtheile und Sporen in jene Substanz gelangen, zu deren Verfälschung die Wachholderbeeren verwendet werden und hier unter günstigen Bedingungen sich mehr oder weniger vermehren können.

---

[1]) ED. SPAETH, Forschungsberichte I, S. 37.

[2]) Die sogenannten Wachholderbeeren sind bekanntlich keine echten Früchte und werden als „Beerenzapfen“ bezeichnet, da Analogien mit echten Zapfen und echten Beeren vorliegen. Der Kürze halber werde ich im Folgenden öfters nur den Namen „Frucht“ oder „Beere“ gebrauchen.

[3]) Die wichtigsten vegetabilischen Nahrungs- und Genussmittel, 1899, S. 402.

[4]) Anatomischer Atlas der Pharmakognosie und der Nahrungsmittelkunde, S. 278.

Ich erstreckte nun meine diesbezüglichen Untersuchungen auf Wachholderbeeren aus verschiedenen Verkaufsstätten und hatte stets das gleiche Resultat: in den schwarzen Beeren war der Pilz stets vorhanden; er fehlte jedoch im Fruchtfleische der grünen Beeren, welche damals gleichfalls massenhaft auf den Markt kamen.

Diese Ergebnisse veranlassten mich, solche Wachholderbeeren zu untersuchen, welche noch an frischen Zweigen sich befanden. Pilzhyphen waren in der weitaus grössten Zahl der untersuchten Beeren mit Leichtigkeit nachweisbar. Aber auch hier war nicht jeder Zweifel darüber ausgeschlossen, dass der Pilz ursprünglich in den Früchten war, da die Beförderung dieser Zweige einige Tage in Anspruch genommen hatte.

Im Juni d. J. hatte ich endlich Gelegenheit, in Lenggries bei Tölz Wachholdersträucher direct am Orte ihres Vorkommens in Beziehung auf das Auftreten eines Pilzes in ihren Früchten zu untersuchen.

Der gemeine Wachholder kommt an den hier flachen Ufern der Isar in sehr grosser Menge vor und zwar mitunter in ziemlich alten Exemplaren. Da die Beeren bekanntlich erst im zweiten Jahre reifen, also schwarz werden, so trifft man im Herbste immer unreife, grüne und reife, schwarze Beeren auf den weiblichen Exemplaren des Wachholders in Menge an. Im Laufe des Winters fallen die meisten reifen Beeren ab; viele jedoch bleiben noch bis zum nächsten Frühjahr an den Zweigen. Im Juni fand ich weibliche Exemplare des Wachholders mit folgender Beschaffenheit: an der Spitze der Zweige zahlreiche, sehr kleine Beeren von gelblicher, röthlichgelber oder grüner Farbe; es sind dies die jüngsten Fruchtanlagen; — etwas tiefer zahlreiche ausgewachsene, grüne Beeren, welche sich im Frühlinge des verflossenen Jahres entwickelt hatten; endlich noch tiefer stehend schwarze Beeren, meist in geringer Anzahl, welche wahrscheinlich im verflossenen Winter nicht abgefallen waren. (Es wäre allerdings auch der Fall denkbar, dass dieselben in Folge gewisser Umstände, vielleicht eben durch den Einfluss von Pilzen, schon im Juni, anstatt erst im Herbst des zweiten Jahres zur Reife gelangten; mit Rücksicht auf die tiefe Stellung dieser Beeren an den Zweigen, ferner im Hinblick auf die im April untersuchten, zugeschickten Wachholderzweige, welche sehr zahlreiche grüne und schwarze Beeren besassen, scheint mir die erste Annahme die richtige zu sein). Es unterliegt gar keinem Zweifel, dass sehr viele im

Winter gereifte, beziehungsweise schwarz gewordene Beeren noch bis zum Juni des nächsten Jahres, vielleicht noch länger, an den Zweigen haften bleiben können. — In jeder schwarzen Beere, welche unmittelbar nach der Abnahme vom Zweige untersucht wurde, waren Pilzhyphen in mehr oder weniger grosser Menge vorhanden; es ist daher die Annahme berechtigt, dass auch jener Pilz, welcher in der käuflichen Waare gefunden wird, nicht erst später zufällig in das abgestorbene Gewebe des Fruchtfleisches gelangte, sondern ursprünglich in demselben vorhanden war und sich unter günstigen Verhältnissen bedeutend vermehrt hat.

Ich will zunächst nur jene Beeren berücksichtigen, welche an Ort und Stelle sofort nach der Abnahme vom Zweige untersucht werden konnten. Diese Beeren waren niemals verrunzelt, sondern vollständig glatt.

Bringt man einen Theil des braunen, aus abgestorbenen Zellen bestehenden Fruchtfleisches unter das Mikroskop, so bemerkt man unschwer mehr weniger zahlreiche, verzweigte Pilzhyphen von verschiedener Beschaffenheit (Fig. 4—9). Dieselben sind bis zu 12,5 μ dick, nicht braun gefärbt, gegliedert, bisweilen knorrig, der Inhalt gewöhnlich feinkörnig mit Vacuolen; sehr selten wurden Fructifications-Anlagen beobachtet (Fig. 7—9). Manche Hyphenstücke zeigten ausserordentlich gequollene Zellwände (Fig. 5).

Die Figuren 7—9 auf Tafel XXV weisen wahrscheinlich auf eine *Aspergillus*-Form hin. Damit würde auch eine vorgenommene Cultur dieses Pilzes übereinstimmen: es entwickelte sich eine nur wenige Sterigmen bildende Form. — Dagegen gehört die in Fig. 4 dargestellte Form wahrscheinlich einem anderen Pilze an.[1])

Die vollständig grünen Beeren, welche erst im folgenden Herbst reif werden sollen, zeigen keine Spur eines Pilzes. Bisweilen fand ich Aestchen mit vollkommen ausgewachsenen Beeren, welche an der Aussenseite eine graugrüne Farbe zeigten. Das Fruchtfleisch dieser Beeren war vollkommen intact und frei von Pilzen. Dagegen war die Aussenmembran der Epidermiszellen dieser Früchte von einem braunen, dichten Hyphengeflecht überzogen. Ob dasselbe identisch ist mit einem Pilze im Fruchtfleisch anderer Beeren, war nicht mit Sicherheit zu entscheiden.

Auch das kleine Fruchtstielchen der reifen Beeren zeigt stets Pilzhyphen; das Stielchen ist etwa 2 *mm* lang und von sehr kleinen Schuppenblättern besetzt; an der Aussenseite der Epidermiszellen derselben, insbesondere aber an den Wänden des sehr schmalen Blattwinkels findet man zahlreiche gegliederte Hyphen. Das Innere des Stielchens ist pilzfrei.

---

[1]) Herrn Prof. Dr. P. **Magnus** sage ich für die freundlichen Auskünfte, die er mir diesbezüglich ertheilte, bestens Dank.

Nach diesem allgemeinen Vorkommen von Pilzen im Fruchtfleisch der Wachholderbeeren liegt wohl die Frage nahe, ob eben diese Pilze einen Einfluss auf das Blau- oder Schwarzwerden dieser Früchte ausüben. — Ich muss zunächst bemerken, dass die am Zweige blau oder schwarz gewordenen Wachholderbeeren stets ein todtes Fruchtfleisch zeigten: man sieht in den meisten Zellen einen braunen Inhalt, welcher aus verschieden grossen Kugeln besteht; dieselben färben sich bei Zusatz von Eisenchlorid schwarz. Die Frucht-Epidermiszellen führen gleichfalls verschieden grosse braune Kügelchen (Fig. 1, 2). Der ganze Inhalt dieser Zellen wird bei Zusatz von Kalilauge rothbraun, bei Anwendung von Kaliumbichromat braun bis schwarz, ebenso bei einer wässerigen Lösung von Eisenvitriol; Eisenchlorid in Aether gelöst, färbt denselben schwarz. — Bei intactem Zustande dieser schwarzen Beeren ist die Aussenmembran der Epidermiszellen von einem körnigen, leicht abwischbaren Ueberzuge bedeckt, welcher in heissem Wasser oder bei Anwendung trockener Wärme leicht schmilzt; es ist wahrscheinlich ein körniger Wachsüberzug. — Die Epidermiszellen der noch vollständig grünen Beeren haben einen homogen erscheinenden, grünen Inhalt mit eingestreuten kleinen Körnchen; hier und da ist ein Zellkern deutlich sichtbar (Fig. 3). Bei Zusatz von conc. Kalilauge färbt sich die Aussenmembran dieser Zellen gelb, der Inhalt schön rothbraun bis blutroth; diese Reaction ist bleibend; sie ändert sich auch nicht nach dem Erwärmen des Präparates; Kaliumbichromat färbt den Inhalt dunkelbraun bis schwarz, in Aether gelöstes Eisenchlorid schwarz. — Das blauschwarze oder schwarze Aussehen der reifen Beeren hat seinen Grund wahrscheinlich nur in einer gewissen Veränderung der Frucht-Epidermiszellen, wie folgende Beobachtung zeigt: Vollständig ausgewachsene, jedoch noch grüne Beeren (im Juni beobachtet) zeigten auf der Aussenmembran der Frucht-Epidermiszellen, wie schon oben hervorgehoben wurde, sehr zahlreiche Pilzhyphen. Diese Früchte wurden von dem Zweige losgelöst und blieben auf dem Arbeitstische liegen. Nach drei Tagen waren dieselben schön blauschwarz geworden, ihre Oberfläche zeigte keine Runzeln. Die anatomische Untersuchung ergab, dass das Fruchtfleisch vollständig intact war, während die Epidermiszellen vollständig abgestorben waren; der Pilz hatte sich ausserordentlich stark ausgebreitet.

Einige andere Beobachtungen, welche sich auf einen eventuellen Einfluss von Pilzen auf das Blauwerden dieser Früchte beziehen, knüpfen sich an folgende Experimente:

Fünf grüne, ausgewachsene Früchte wurden mit dem pilzhaltigen Fruchtfleisch einer schwarzen Beere geimpft, fünf andere nur mit einer sterilisirten Nadel verletzt und zur weiteren Controle fünf Beeren unverletzt gelassen. Alle Beeren wurden in geschlossenen Glasdosen aufbewahrt, deren Innenwände mit befeuchtetem Fliesspapier bedeckt waren. Nach 24 Stunden waren drei der geimpften Beeren vollständig blauschwarz geworden; die unverletzten zeigten keine Veränderung, während die nur verletzten, aber nicht inficirten in unmittelbarer Nähe der Wundstelle einen ganz kleinen, blauen Fleck erkennen liessen. So blieben die Verhältnisse durch viele Tage. — Frisch geschnittene Zweige, welche schwarze und grüne Beeren hatten, wurden zu folgendem Experiment verwendet: fünf grüne Beeren wurden mit dem Fruchtfleische einer schwarzen Beere geimpft, in welcher Pilzfäden leicht nachgewiesen werden konnten; ferner wurden zur Controle zwei andere Zweige, analog dem früher geschilderten Versuch, mit nur verletzten und mit intacten Beeren verwendet. Alle Zweige standen in Wasser unter Glasglocken. Zwei von den geimpften Beeren waren nach 24 Stunden vollständig blau, zwei andere zeigten einen grösseren blauen Fleck um die Impfstelle herum und waren nach weiteren 24 Stunden ebenfalls vollkommen blau, die fünfte Beere blieb grün und zeigte gar keine Veränderung. Von den nicht geimpften, aber in gleicher Weise wie die geimpften, verletzten Beeren zeigten zwei derselben um die Wundstelle einen kleinen blauen Fleck, bei den anderen war in gleicher Weise wie bei den nicht verletzten, keine Veränderung zu sehen. Dabei blieb es selbst nach langer Zeit. Bei den blau gewordenen Beeren hatten sich Pilzfäden auf der äusseren Membran der Epidermiszellen ausgebreitet; auch im Innern des Fruchtfleisches waren dieselben in zahlreichen, sehr zarten Hyphen nachweisbar. Bei den nicht blau gewordenen Beeren zeigte sich keine Spur derselben.

Es muss noch hervorgehoben werden, dass zu diesen Versuchen nur solche Beeren verwendet wurden, welche im nächsten Winter reif geworden wären.

Nach allen diesen Beobachtungen und Experimenten ist ein gewisser Einfluss von einem oder mehreren Pilzen auf das Blau- oder Schwarzwerden der Wachholderbeeren gewiss vorhanden; denn in den meisten Fällen wurde durch Impfung mit dem Fruchtfleische einer von Hyphen durchzogenen Beere die Farbenänderung der inficirten Beeren in sehr kurzer Zeit bewirkt. In allen jenen Fällen, wo trotz der Impfung kein rasches Blauwerden erfolgte, ist wohl anzunehmen, dass in dem zur Inficirung verwendeten, sehr kleinen Fruchtheilchen ein Pilz entweder nur sehr spärlich oder gar nicht vorhanden war oder aus irgend welcher Ursache nicht weiter wuchs.

Der Einfluss der Pilzhyphen dürfte so zu verstehen sein, dass dieselben, sobald sie einmal in das Fruchtfleisch gelangt sind, die Zellen der Beere rasch zum Absterben bringen und auf diese Weise jene Veränderungen in den Epidermiszellen der Fruchthaut bewirken, welche den bekannten Farbenwechsel zur Folge haben.

Obwohl, wie ich bereits oben angegeben habe, nahezu in allen schwarzen Beeren Hyphen in mehr weniger grosser Menge gefunden werden, so kann doch nicht behauptet werden, dass dieselben zum Reifen der Beeren, beziehungsweise zum Blau- oder Schwarzwerden unbedingt nothwendig sind; denn man findet, allerdings nur vereinzelt, auch solche reifen Beeren, welchen allem Anschein nach die Hyphen fehlen.

Prag, im October 1899. Pflanzenphysiologisches Institut der k. k. deutschen Universität.

Erklärung der Abbildungen.

Vergrösserung sämmtlicher Figuren $^{300}/_1$.

Fig. 1. Flächenansicht der Epidermiszellen einer schwarzen Beere von *Juniperus communis* L.
„ 2. Querschnitt durch diese Epidermiszellen.
„ 3. Flächenansicht der Epidermiszelle einer grünen Beere.
„ 4—9. Hyphen aus dem Fruchtfleische schwarzer Beeren; 5. ein Hyphenstück mit stark gequollenen Zellwänden; 6. ein Hyphenstück mit grobkörnigem Inhalte; 7—9. Hyphenfragmente mit Fructificationsbildungen.

---

43. C. Steinbrinck: Ueber die Verdrängung der Luft angeschnittener Pflanzenzellen durch Flüssigkeiten.

Eingegangen am 25. October 1899.

Todte und saftleere Pflanzenzellen verhalten sich bekanntlich hinsichtlich der Aufnahme von Wasser, das ihnen dargeboten wird, sehr verschieden. In einigen Fällen dauert es kaum einige Minuten, in anderen dagegen Stunden und in noch anderen gar Tage oder Wochen, bis ihre Binnenräume gänzlich mit Wasser erfüllt sind. Im ersten Falle kann man oft die Blasenräume, die sich anfänglich ausser dem eingedrungenen Wasser im Zellraume vorfinden, unter rascher Verminderung ihrer Durchmesser bis zum Punkte schwinden und dann plötzlich zergehen sehen. Diese Erscheinung tritt beispielweise bei dem Farnannulus, bei dem fibrösen Gewebe der Antheren und der Schachtelhalmsporangien, bei trockenen Moosblättern und Lebermooselateren ein, und es liegt nahe, in solchen Fällen anzunehmen, dass die Lumina der wasserleeren Zellen überhaupt keine Luft oder nur solche von geringer Spannung (vielleicht auch Wasserdampf oder Kohlensäure?) führen. Man muss dann selbstverständlich die trockene Membran dieser Zellen für luftundurchlässig erklären. Neuerdings hat namentlich KAMERLING diese Ansicht vertreten; man findet sie aber auch sonst, sowohl im Princip, als auch mit Anwendung auf einzelne Specialfälle nicht selten ausgesprochen.

Allerdings fiel für diese Auffassung, als SCHRODT sie am Farnannulus experimentell prüfte, das Ergebniss wenig günstig aus. Denn er sah aus dem Inneren der für fast luftfrei gehaltenen Zellen sehr beträchtliche Luftblasen hervorquellen, sobald ihre Wand durch Schwefelsäure stellenweise zerstört wurde. Und zu einem ähnlichen Resultat gelangte ich, als ich sein Verfahren auf *Equisetum*- und Antherengewebe anwandte. Diese Beobachtungen sind aber auf starke Zweifel gestossen. Es erscheint kaum glaubhaft, dass eine verhältnissmässig so erhebliche Luftmenge in das geringe Wasserquantum, das sich schliesslich in der Zelle befindet, hineindiffundirt sein sollte. Verlangt doch nach BUNSEN die Luft zur Absorption durch Wasser das sechszigfache Volum desselben. Obendrein kam der oben gekennzeichneten Hypothese ein weiteres Argument zu statten. Es ist nämlich von verschiedenen Beobachtern übereinstimmend mitgetheilt worden, dass es zur Verdrängung der Luft aus künstlich geöffneten Annuluszellen einer sehr beträchtlich längeren Zeit bedarf, als zum Verschwinden der Blasenräume in den geschlossenen nöthig ist. Wie sollte dieser Unterschied, so fragte man, anders zu begründen sein, als durch eine weit geringere Spannung der Luft innerhalb der letzteren?

Indessen lässt sich nach meiner Kenntniss diese Erfahrung vom Farnannulus nicht verallgemeinern. Sie gilt z. B. nicht für die Sporangien von *Equisetum arvense* und auch nicht für fibröse Antherengewebe, die ich daraufhin geprüft habe. Denn als ich aus trockenen Schachtelhalmsporangien und aus der fibrösen Zelllage von *Liriodendron*-Antheren Stücke in Luft herausschnitt und sie dann bei Wasserzutritt in Flächenansicht unter dem Mikroskop beobachtete, konnte ich einen constanten oder irgendwie erheblichen Zeitunterschied bezüglich der Wassererfüllung der offenen und der geschlossenen Zellen nicht auffinden. Oftmals perlte die Luft aus den angeschnittenen Randzellen bald heraus. Ich meine aber auch gesehen zu haben, wie im Lumen derselben eingeschlossene Luftblasen in gleicher Weise zum Punkte schwanden und sich dann auflösten, wie in geschlossenen. — Es ist auch nicht schwer, eine plausible Erklärung für dieses Verhalten aufzufinden. Was zunächst die geschlossenen Zellen des *Equisetum*-Sporangiums und der Antheren anbetrifft, so hat man schwerlich nöthig, in ihnen eine im trockenen

Zustande der Gewebe bereits vorhandene Luftverdünnung anzunehmen. Die beträchtliche Vergrösserung ihrer Zelllumina, die bei Wasserzutritt thatsächlich erfolgt und auf der Entfaltung ihrer vorher zerknitterten oder gefalteten Wandung beruht, dürfte wohl dasselbe leisten, wie die hypothetische Präexistenz einer Luftverdünnung. An dieser Lumenvergrösserung nehmen aber vermuthlich auch die geöffneten Randzellen theil. Denn durch die Zerknitterung der Wände, die ihnen mit den geschlossenen Binnenzellen gemeinsam sind oder an solche Zellen anstossen, werden beim Wasserverlust wahrscheinlich auch ihre Binnenräume grossentheils „abgedrosselt“. Auch ihr Lumen wird daher bei Wasserzufuhr erweitert werden. Somit kann nun auch in sie theils durch die Oeffnung der Zellwandung hindurch, theils durch diese selbst rasch ein reichlicher Wasserstrom eintreten, der die abgeschlossene Luftmenge umfasst und diese entweder aus dem Zelllumen herausdrängt oder in sich aufnimmt (absorbirt). Hierbei ist angenommen, dass die hohe Durchlässigkeit der Membran auch den Austausch zwischen dem Binnenwasser der Zellen und dem Aussenwasser, d. h. die Diffusion der gelösten Luft nach aussen, sehr erleichtert. — Bei dem Farnannulus sind dagegen die Einzelzellen durch dicke Wände von einander getrennt, die bei Wasserverlust keine Faltung erleiden. Daher vermag die Volumvergrösserung der geschlossenen Annuluszellen beim Wasserzutritt nicht auf offene Nachbarzellen überzugreifen. Ueberdies erschweren diese dicken Membranen den Uebertritt von Wasser aus den Nachbarzellen und damit die allseitige Umfassung der in den offenen Zellräumen eingeschlossenen Luftmenge durch zuströmendes Wasser. So mag es verständlich werden, wenn Luftblasen in angeschnittenen Farnannuluszellen erheblich sesshafter sind als in solchen anderer Gewebe.

Vielleicht ist bei diesen Vorgängen aber noch ein anderer Umstand beachtenswerth, auf dessen mögliche Bedeutung ich durch eine Bemerkung von ERRERA in seiner Mittheilung: Comment l'alcool chasse-t-il les bulles d'air?[1]) hingelenkt worden bin. ERRERA erörtert darin die Frage, warum die Luftblasen mikroskopischer Präparate durch Alkohol weit schneller beseitigt werden als durch Wasser, und führt dies zum Theil darauf zurück, dass das die Blasen umschliessende Wasser nicht genügend rein und die Viscosität seines Flüssigkeitshäutchens in Folge dessen erheblich grösser wäre als bei ganz reinem Wasser und bei Alkohol. Sollte nun den in trockenen Zellräumen eingeschlossenen Luftblasen vielleicht der Umstand zu Gute kommen, dass das auf sie eindringende Wasser vorher bei seinem Durchgang durch die Membran filtrirt und im angegebenen

---

1) Bullet. des séances de la Société belge de microscopie. 1886. Siehe das Referat im Bot. Centralblatt 1887, Bd. XXXI, S. 385.

Sinne „reiner“ geworden ist, so dass die Diffusion der Luft durch das somit weniger widerstandsfähige Flüssigkeitshäutchen erleichtert würde? In der That ist es mir öfter so vorgekommen, als ob die Contur einer in rascher Volumverringerung begriffenen Blase zarter gewesen wäre, als bei volumbeständigen. Doch bin ich weit entfernt davon, hier das Räthselhafte dieser Vorgänge entschleiern zu wollen. Die Absicht der nachfolgenden Zeilen geht nur dahin, das Thatsachenmaterial zu vermehren, auf Grund dessen diese physikalische Frage weiter verfolgt werden kann.

Hierzu schien es mir zweckmässig, Objecte zu wählen, deren Membranen sehr durchlässig sind und die andererseits die Präexistenz einer Luftverdünnung ausschliessen. Als solche dünkten mich nun die Lebermooselateren besonders geeignet, da sie langgestreckte einzellige Schläuche mit sehr dünner, aber durch ein, bezw. mehrere Schraubenbänder gestützter Membran darstellen. Da nach KAMERLING[1]) die Elateren von *Frullania* einer Contraction durch die Wassercohäsion vor dem Trocknen nicht unterliegen, so wählte ich diese und schnitt an Kapseln von *Frullania dilatata*[2]), die Anfang September gesammelt waren, unter dem Simplex mit einem scharfen Scalpell von den Schleudern längere oder kürzere Stücke ab. KAMERLING giebt an, dass diese Elateren in der aufgesprungenen Kapsel an dem freien Ende, wo sie ringförmig verdickt sind, einen Porus aufweisen. Diese Oeffnung soll dadurch entstehen, dass dieses Ende beim Platzen der Kapsel von deren Wandung abreisst. Nach meiner Erfahrung ist ein solches Loch nicht vorhanden, denn ich habe dort niemals eine Luftblase austreten oder von dort vordringen, noch auch Wasser im geschlossenen Zuge hier einströmen sehen. Die abgeschnittenen Elaterengipfel stellten daher Röhren dar, die nur am unteren Ende offen waren. Bisweilen schnitt ich auch noch das oberste Ende ab und hatte so ein beiderseits offenes Zellwandrohr zur Verfügung.

Diese Stücke wurden trocken mit einem Deckglase belegt und am Rande desselben der Flüssigkeitstropfen hinzugefügt. Dass ihre dünne Membran für Flüssigkeiten leicht passirbar ist, konnte ich bald wahrnehmen. Namentlich, wenn die Flüssigkeit zuerst in der Nähe des geschlossenen Endes ankam oder auf eine Längswand traf, war das Lumen im Nu bis zum offenen Ende hin mit dem Wasser oder dem Alkohol etc. gefüllt. Im Uebrigen interessiren uns diese Fälle nicht. Ich beschränke mich hinsichtlich der einseitig geschlossenen Stücke nur auf denjenigen, wo die Flüssigkeit zuerst in die künstliche Oeffnung eindrang und die Luft nach dem Gipfel zu vor sich hertrieb.

---

[1]) Der Bewegungsmechanismus der Lebermooselateren. Flora 1898, S. 164.

[2]) Gelegentlich solcher Untersuchungen konnte ich an den Kapseln von *Pellia epiphylla* einen Cohäsionsmechanismus ihrer Klappen beim Oeffnen feststellen; bei *Frullania* gelang dies nicht.

1. Versuche mit concentrirtem Glycerin, wasserfreiem Alkohol und Xylol. Das Glycerin drang, wie zu erwarten stand, nur langsam ein[1]), und die abgeschlossene Luft hielt sich für eine Reihe von Stunden. Ganz anders war das Bild, wenn Alkohol oder Xylol herantrat. Diese wanderten sehr rasch auch von den Seiten her ein und umfassten die Anfangs langgestreckte Blase. Diese nahm rasch an Länge ab; manchmal zerfiel sie auch, durch die seitlich eintretende Flüssigkeit an ein oder zwei Stellen abgeschnürt, in mehrere. Jede Blase rundete sich sehr bald kugelig ab, wurde in rascher Volumverringerung zum Pünktchen reducirt und schwand dann völlig, ganz wie beim Wasserzutritt in den oben besprochenen geschlossenen Zellen. Der ganze Vorgang nahm nie länger als höchstens 4 Minuten in Anspruch; namentlich bei Anwendung von Xylol war er oft schon innerhalb einer Minute vollendet.

2. Versuche mit destillirtem Wasser. Dasselbe Verhalten, wie es eben nochmals gekennzeichnet ist, fand ich nun häufig auch bei Wasserzusatz, und nicht bloss in einseitig geschlossenen, sondern mehrmals auch bei beiderseits offenen Röhren. Allerdings kam es nicht vor, dass sich eine grössere Blase bereits innerhalb der ersten Minute zum Punkt zusammenzog und schwand; nicht selten geschah dies aber innerhalb 2 oder 3 Minuten.

Indess muss ich hier sofort hinzufügen, dass das Ergebniss oft ein ganz anderes war, dass die Blase nämlich Anfangs ihr Volum ziemlich schnell verminderte, gewöhnlich auch in mehrere zerfiel, dass sich dann aber ihre weitere Abnahme sehr verlangsamte Es vergingen manchmal $^3/_4$ oder eine oder mehrere Stunden, ehe die Luft völlig verschwunden war. Woher diese Differenz rührt, vermag ich nicht mit Bestimmtheit zu sagen. Auffällig war, dass dasselbe Object sich bei mehreren auf einander folgenden Versuchen verschieden verhalten konnte, z. B. mehrere Male in 5 Minuten schwindende, das andere Mal stundenlang beständige Blasen aufwies, während der Vorgang beide Male zu Beginn des Wassereintritts anscheinend der gleiche gewesen war. Es ist mir auch vorgekommen, dass in einem Stücke von etwa 8 Spiralwindungen, in dem die Anfangs fast durch das ganze Lumen reichende Blase in drei einzelne zerfiel, die eine von diesen, nämlich die der Mündung zunächst liegende, in $7^1/_2$ Minuten, gerade so wie in Alkohol und Xylol, zerging, während die grössere, mittlere zur Auflösung $1^1/_2$ Stunde brauchte und die dritte, am geschlossenen Ende liegende, obwohl sie Anfangs nicht erheblich

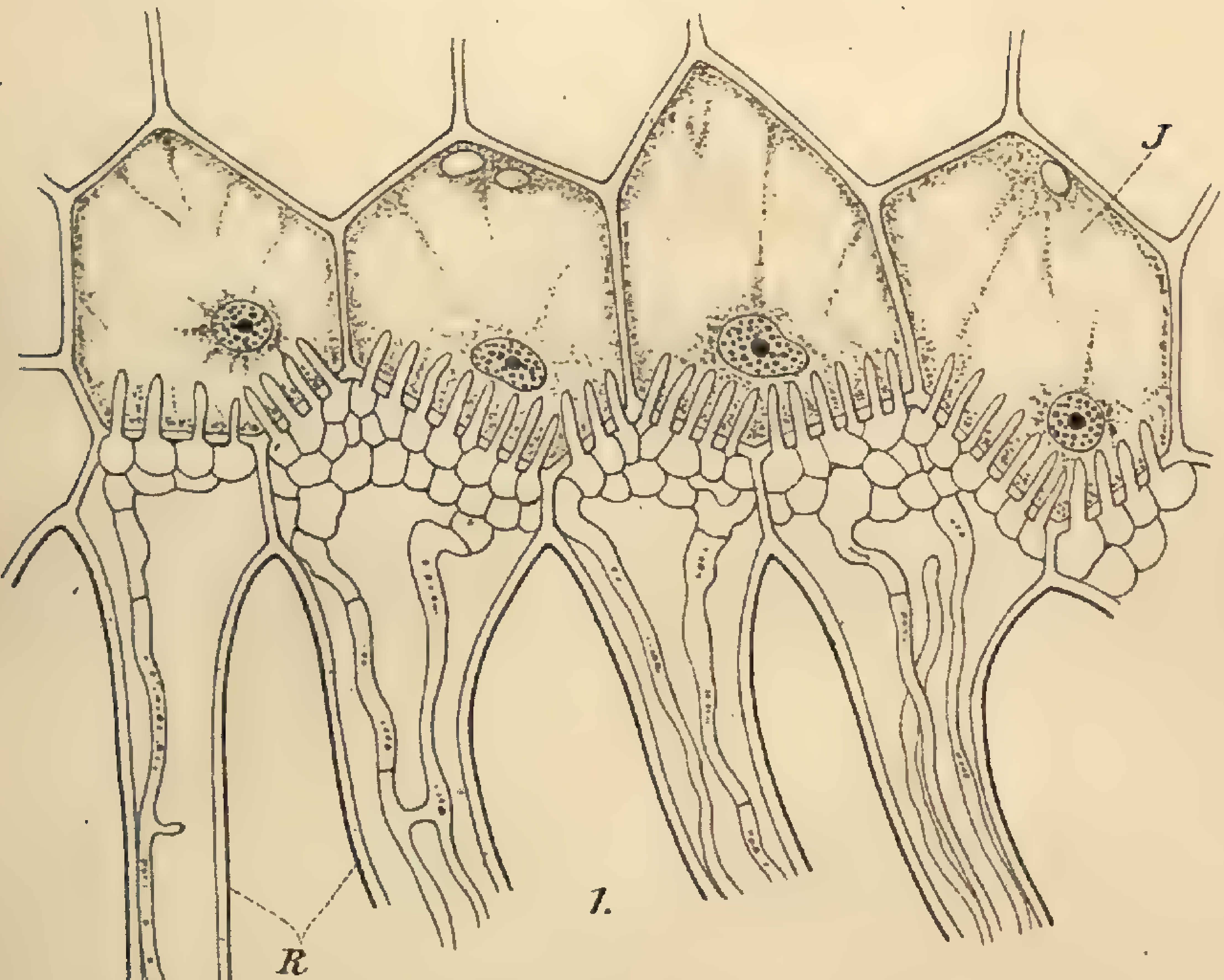
---

1) Vergl. übrigens diese Mittheilung, S. 330.

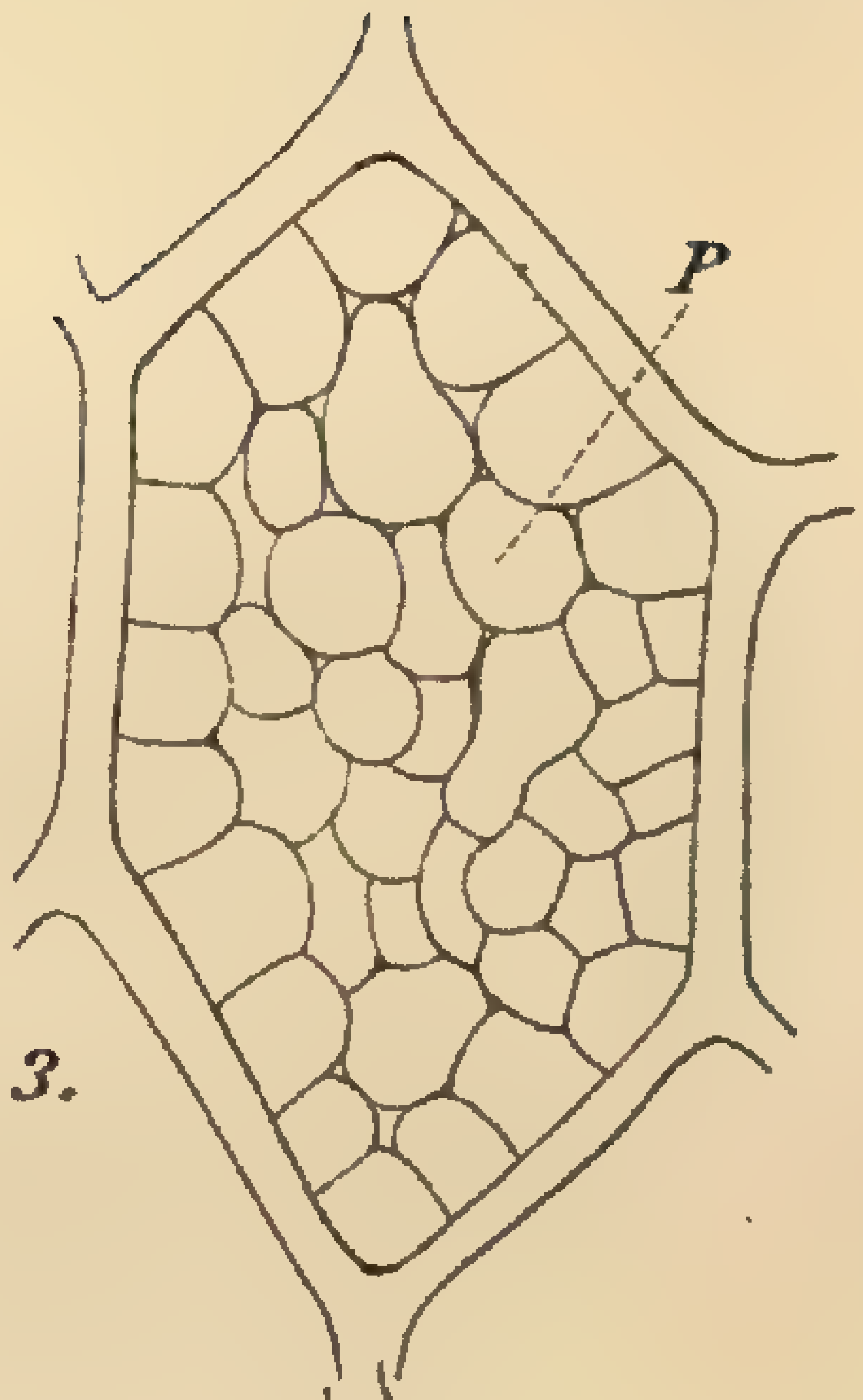
grösser als die erstgenannte äusserste gewesen war, fast 4 Stunden aushielt.

Ich vermuthe, dass hier der Umstand mit hineinspielt, dass sich die Elateren von *Frullania* schon beim Austrocknen oft ungleich verhalten. In Folge ihres schraubigen Membranaufbaues tordiren sie nämlich beim Wasserverlust, und zwar die einen mehr, andere weniger. KAMERLING hat schon darauf aufmerksam gemacht, dass hierbei die dünnen Membranpartien stark einwärts gefaltet werden. Man trifft nun oft solche Exemplare an, bei denen diese dünnen Membranfelder derart gequetscht erscheinen und so eng an einander geschmiegt sind, dass sie sich selbst in Wasser nicht wieder von einander lösen. Setzt man zu solchen trockenen Stücken Glycerin, so erscheinen sie oft ihrer ganzen Länge nach sofort hell; man kann dann keine Stelle entdecken, die durch totale Reflexion auf das Vorhandensein eines lufterfüllten Lumens schliessen liesse. Solche Stücke habe ich selbstverständlich zu den oben unter 1. und 2. besprochenen Versuchen nicht benutzen können An jener Stelle ist nur von Elaterenstücken die Rede, die auch im trockenen Zustande, wie u. a. die Art des Eindringens von Xylol zeigte, ein Lumen aufwiesen, somit weniger stark verdreht und gefaltet waren.

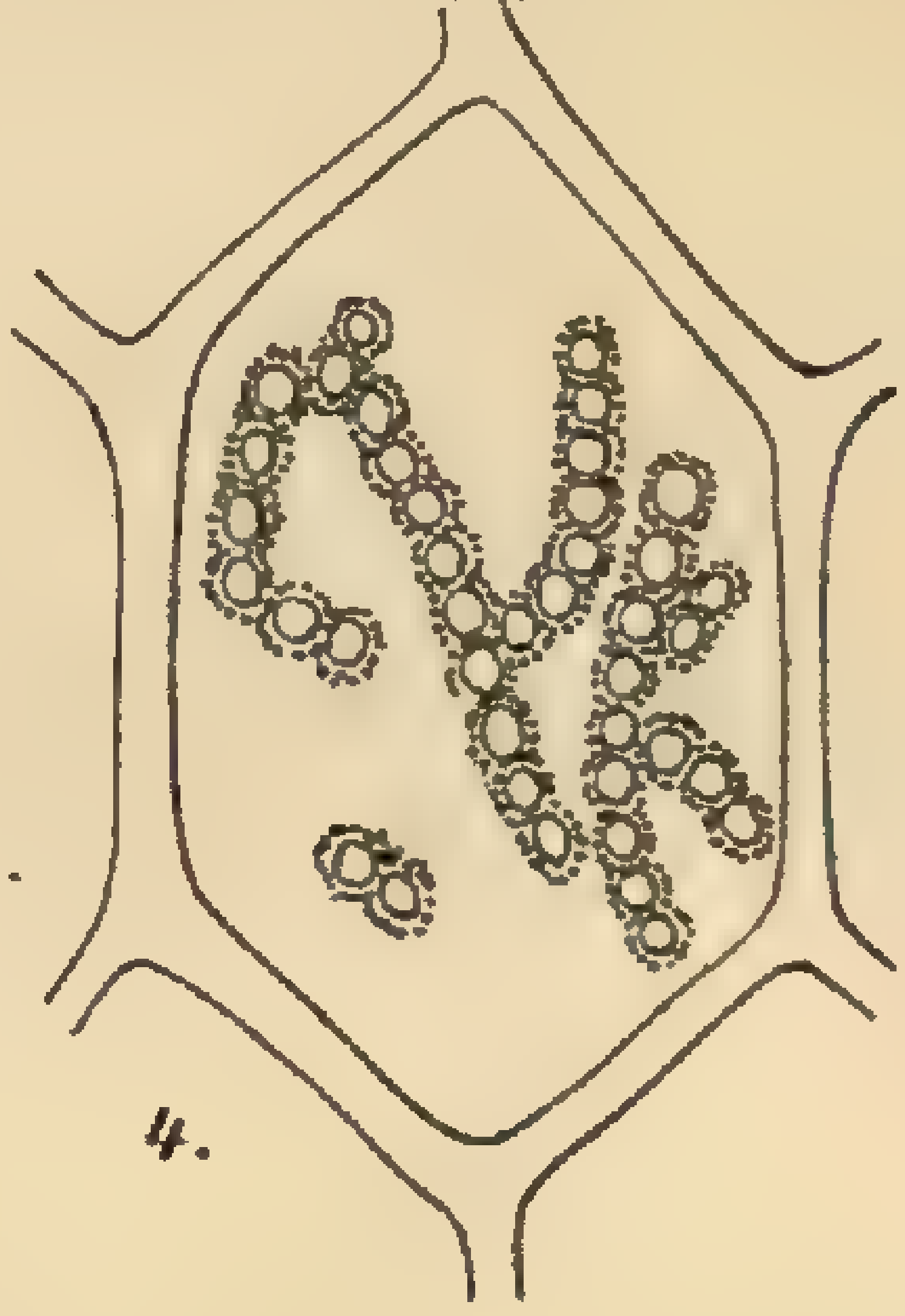
Sollten aber vielleicht die Unterschiede im Verhalten der geprüften Elaterenfragmente, über die unter 2. berichtet ist, davon herrühren, dass die Einschnürung der dünnen Membranpartien in den einzelnen Fällen eine ungleich starke gewesen war? Sollte also das Lumen der Elaterenstücke, in denen die Blasen bei Wasserzusatz rasch verschwanden, während des vorhergegangenen Trockenzustandes erheblich stärker „abgedrosselt“ gewesen sein, als der Binnenraum solcher Exemplare, bei denen nachher die Luft im Wasser sehr langsam absorbirt wurde? Ich kann leider diese Frage hier nur zur Erwägung stellen, und muss mich mit der Hoffnung begnügen, zur weiteren Verfolgung dieser mikrophysikalischen Probleme neue Anregung geboten zu haben. Jedenfalls geht aber aus den mitgetheilten Beobachtungen hervor, dass auch Luft von atmosphärischer Spannung von Wasser unter Umständen ungemein rasch verschluckt werden kann. — Ich sehe übrigens nachträglich, dass SCHRODT bei Glascapillaren und Pappusstücken bereits zu ähnlichen Resultaten gelangt ist. (Siehe Flora 1887, Neue Beiträge zur Mechanik der Farnsporangien, S. 19 und 20 des S.-A., und diese Berichte 1898, S. 324 und 325.)



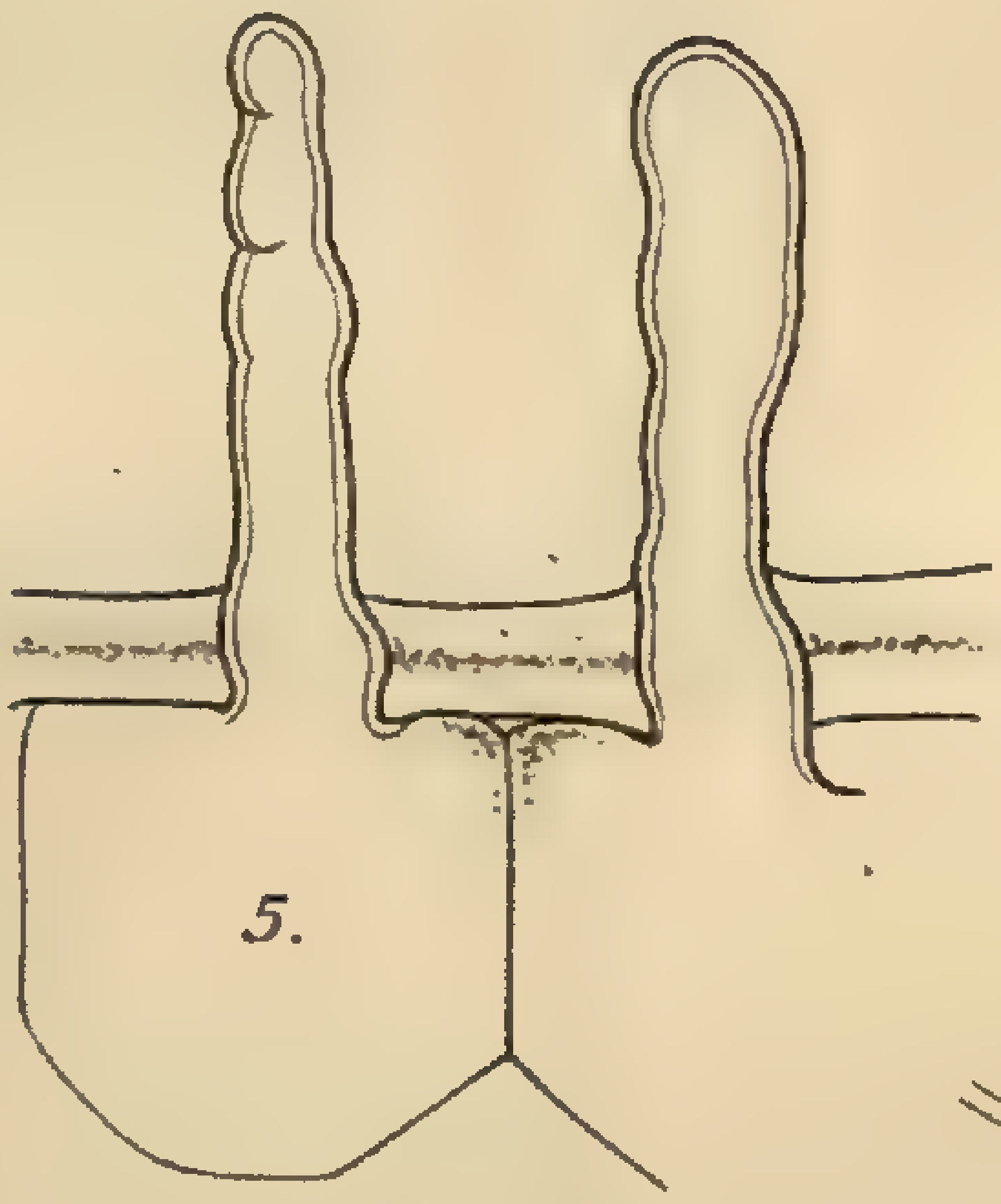
1.



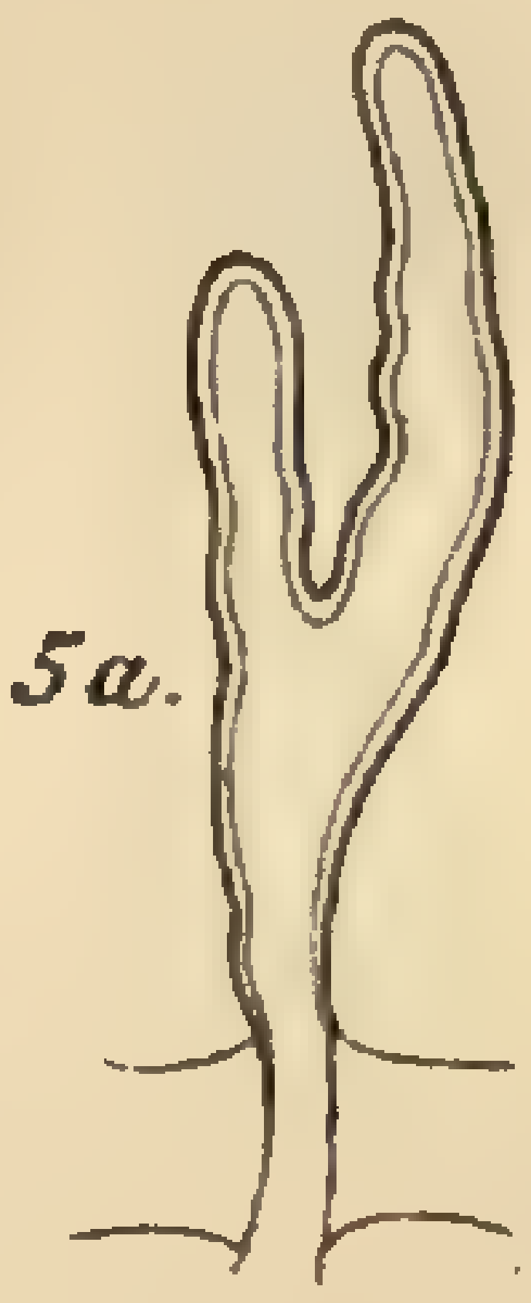
3.



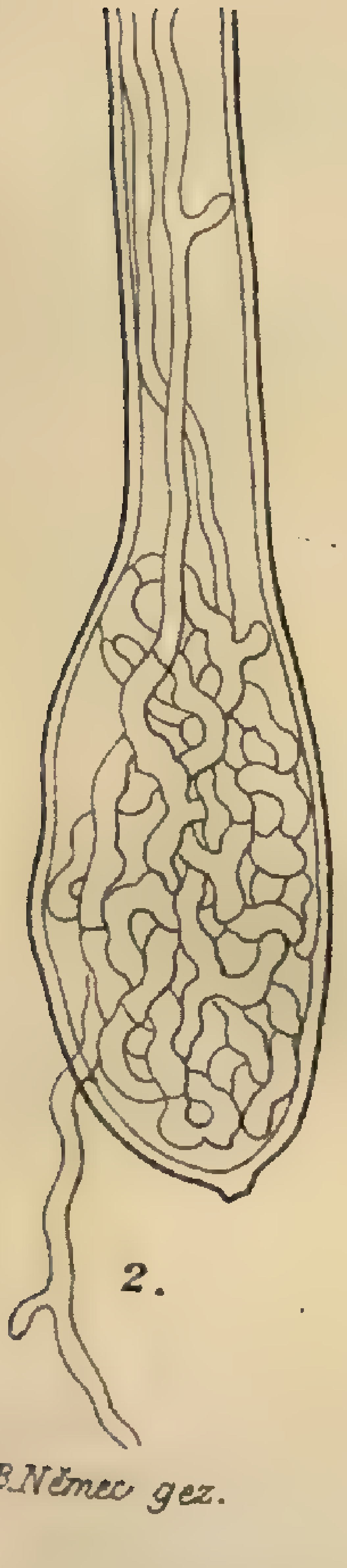
4.



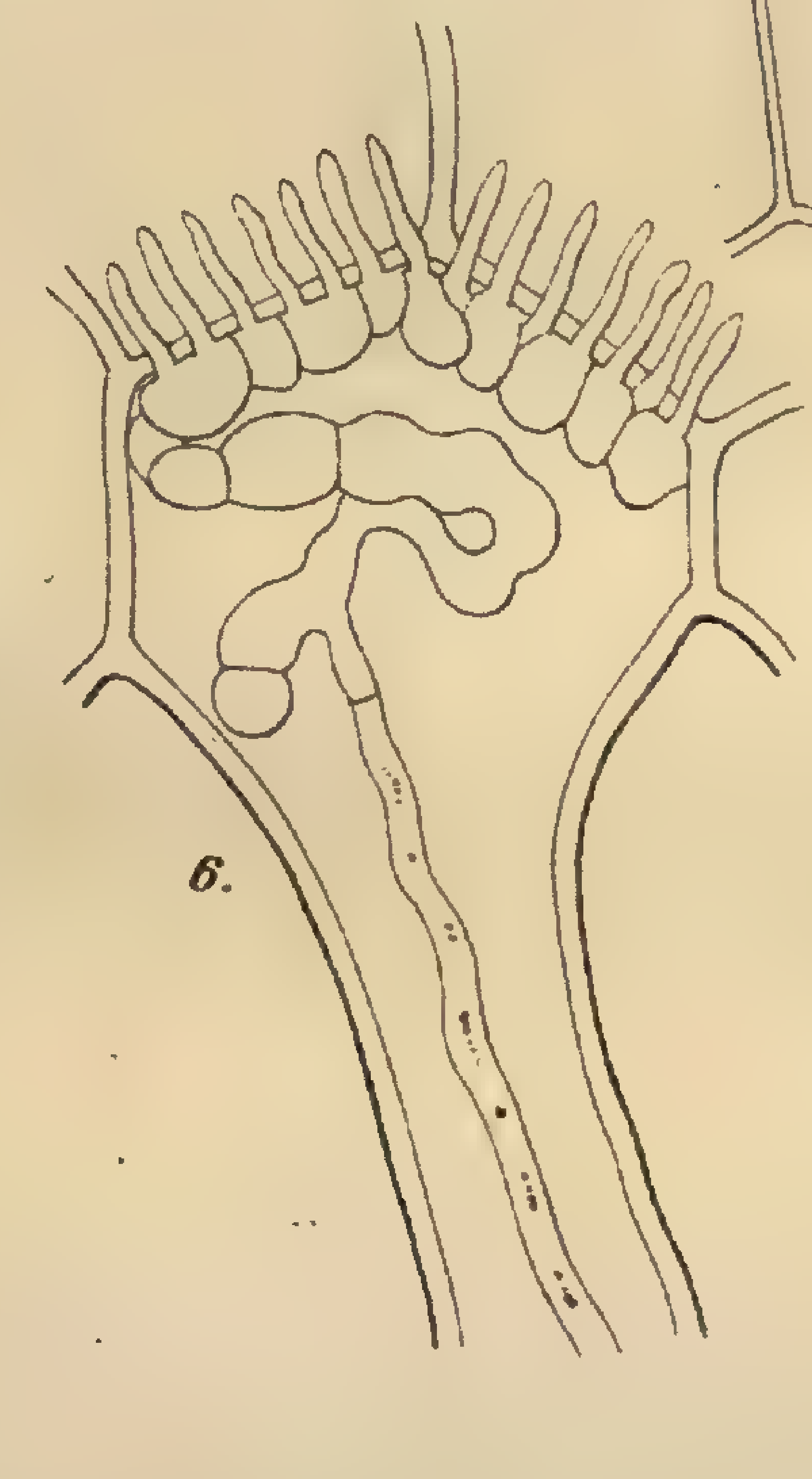
5.



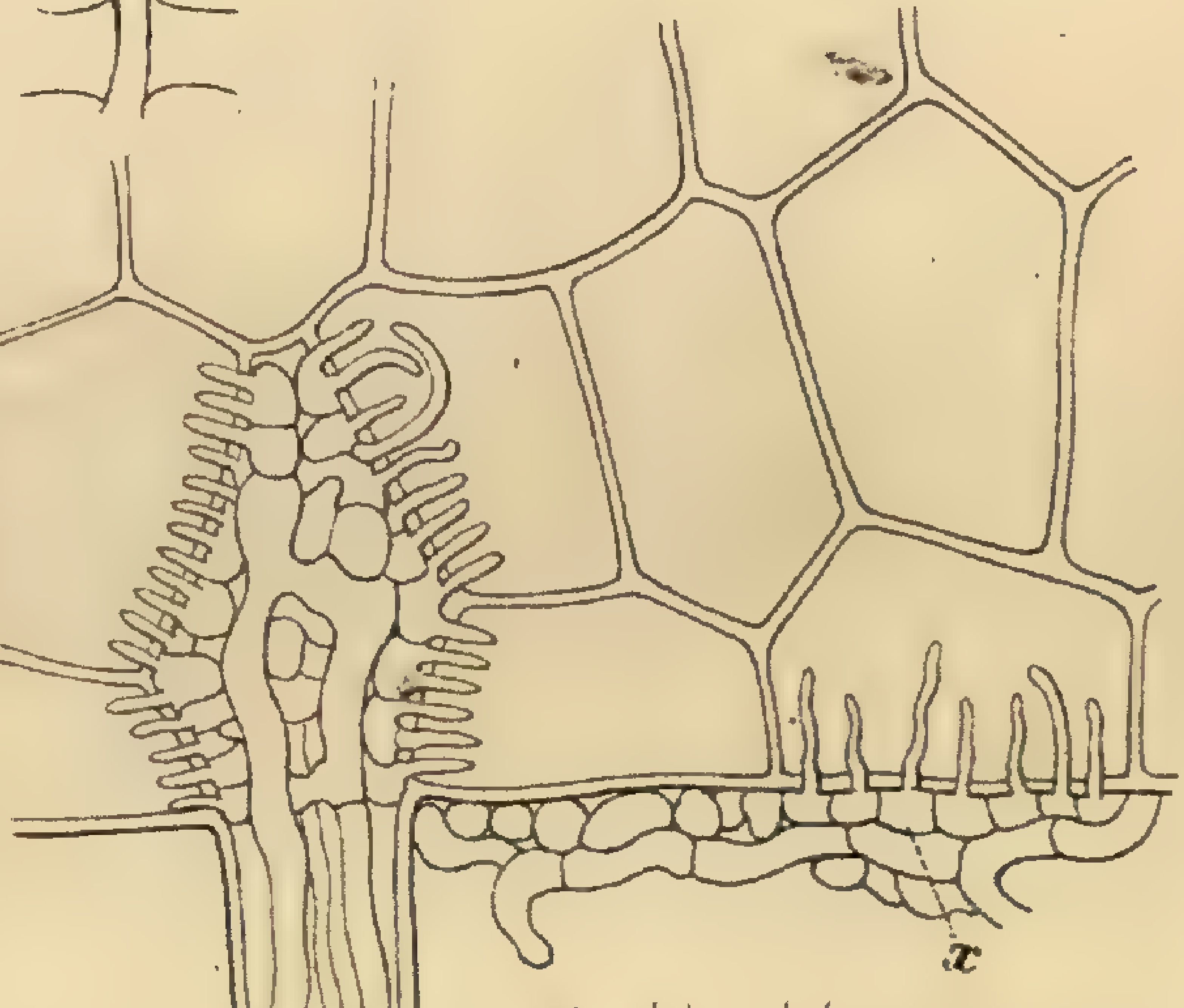
5a.



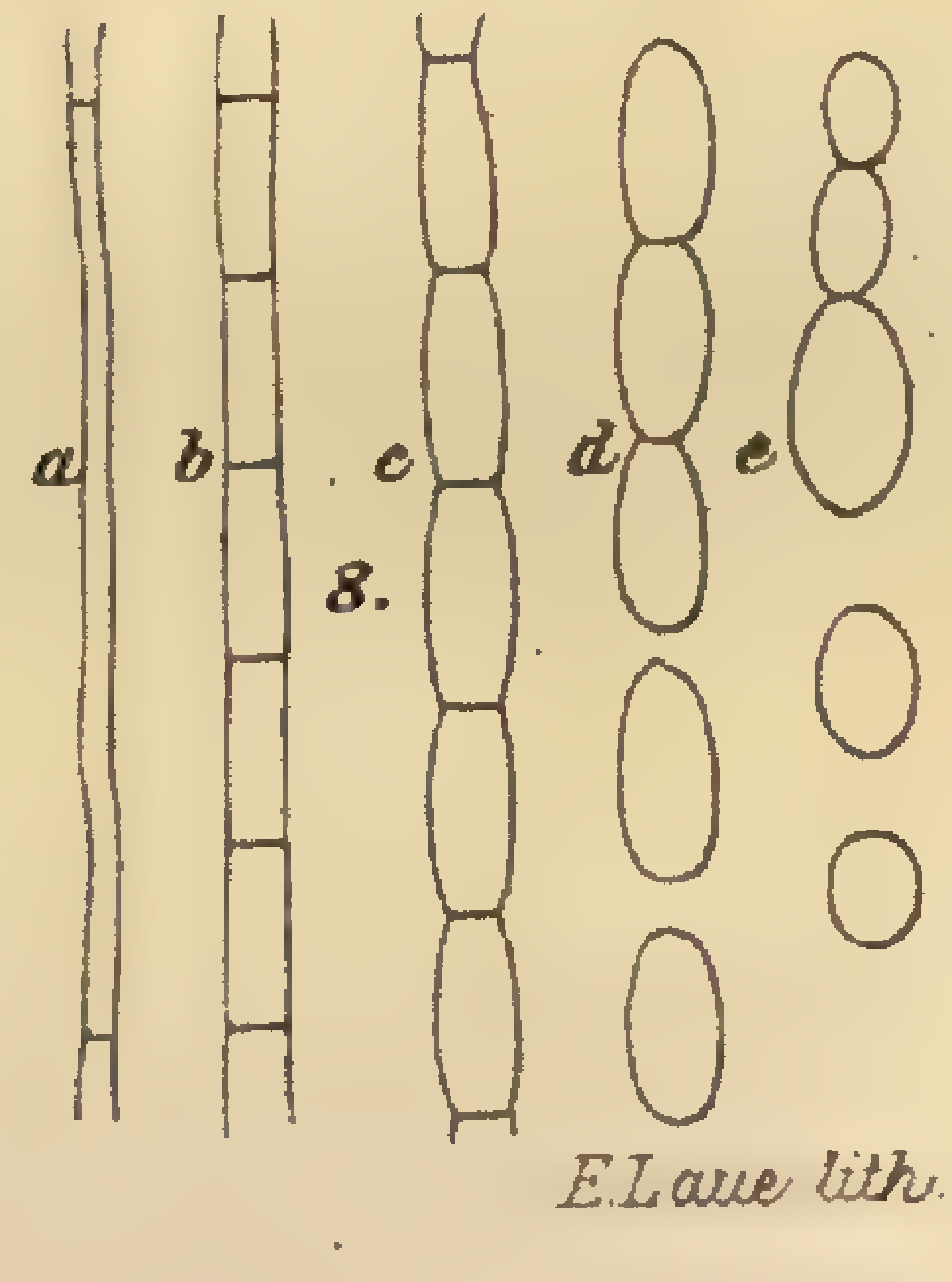
2.



6.



7.

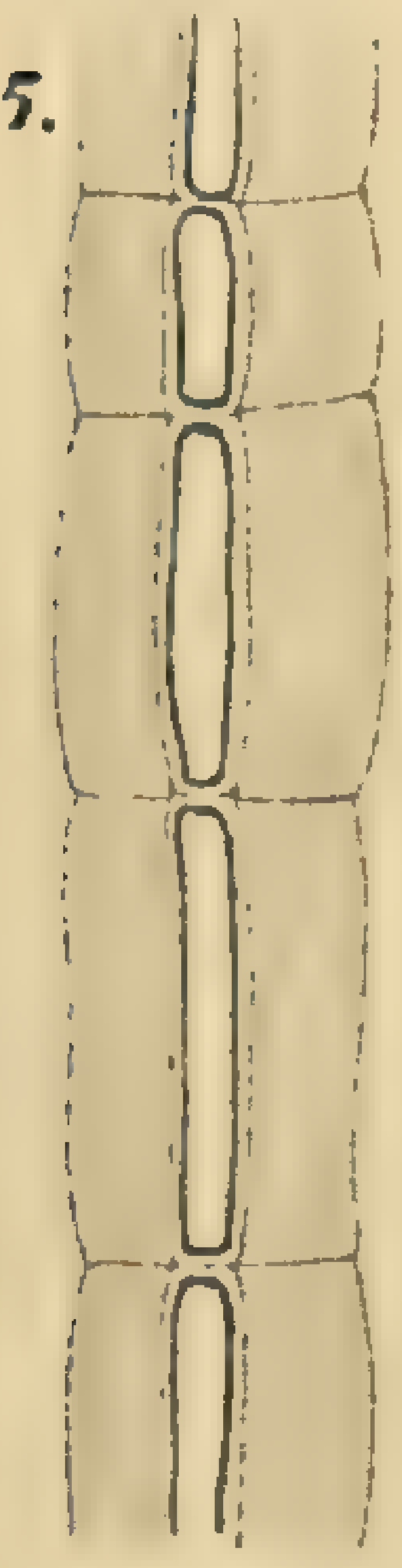


8.

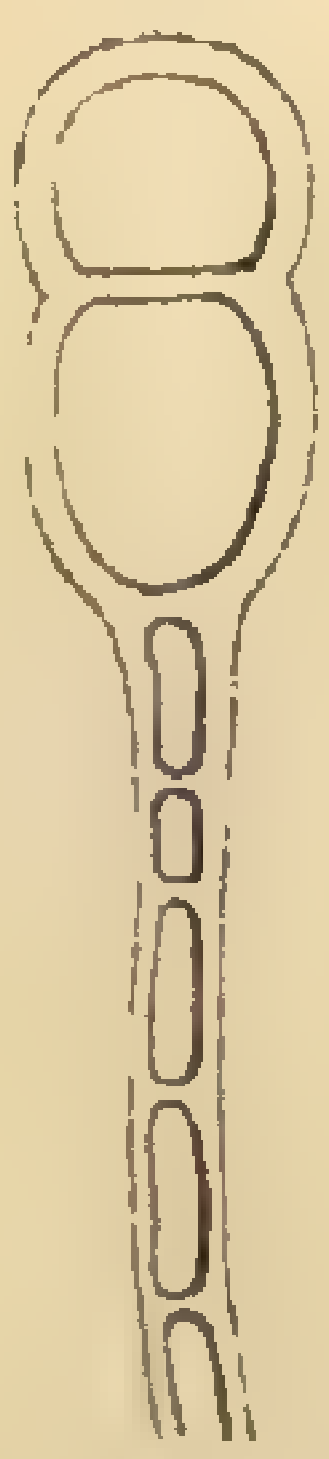
B. Němec gez.

E. Laue lith.

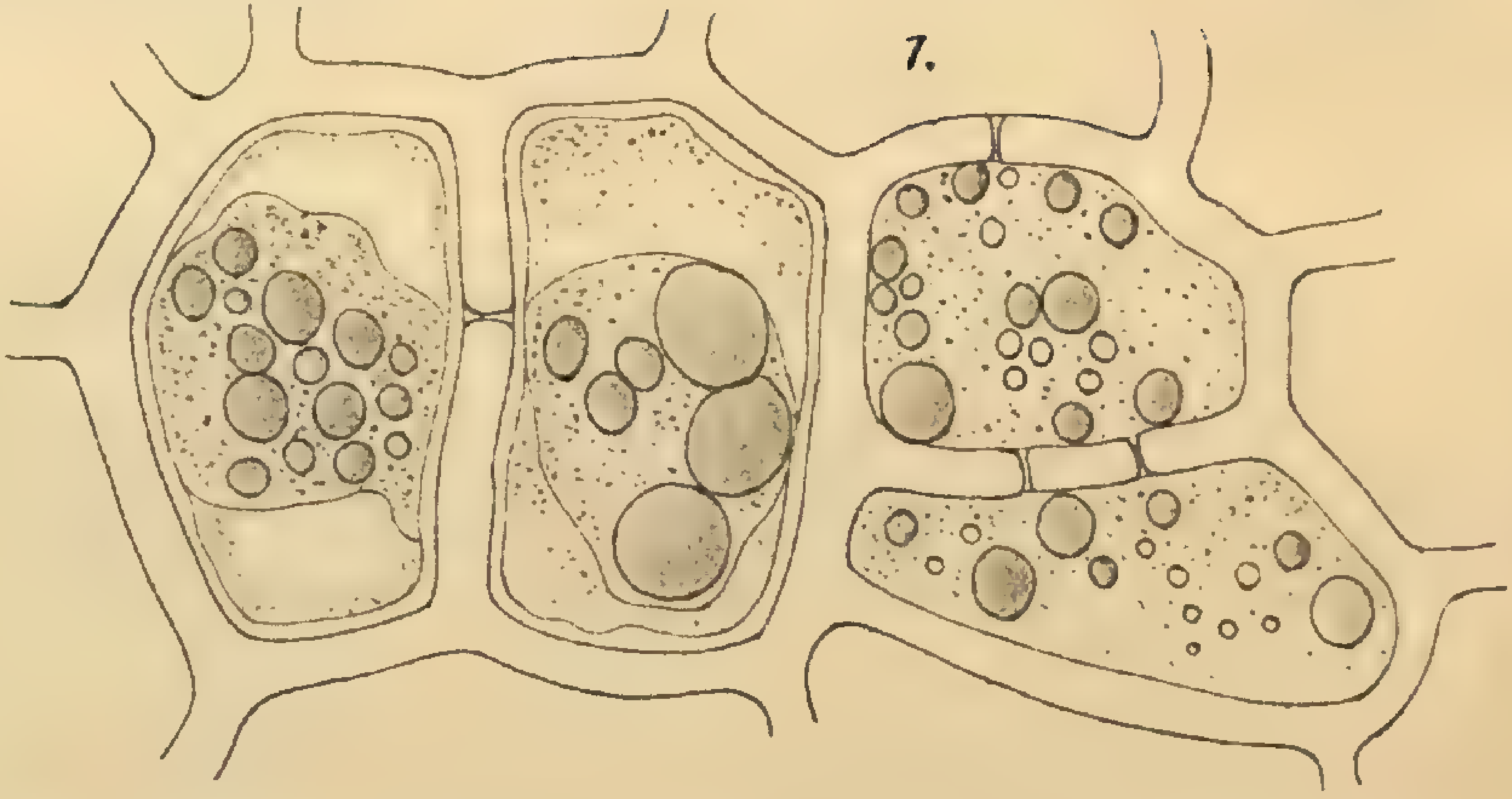
5.



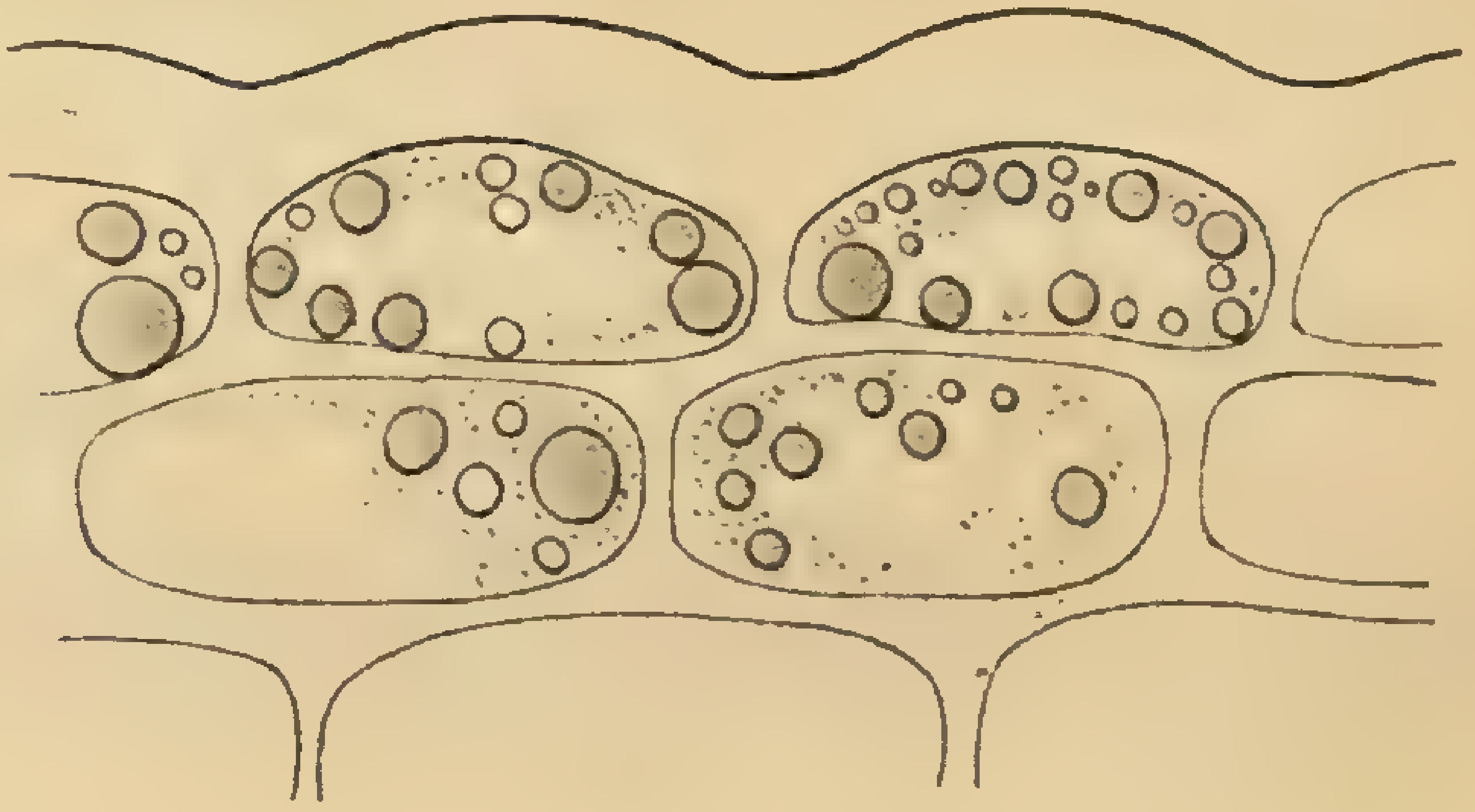
9.



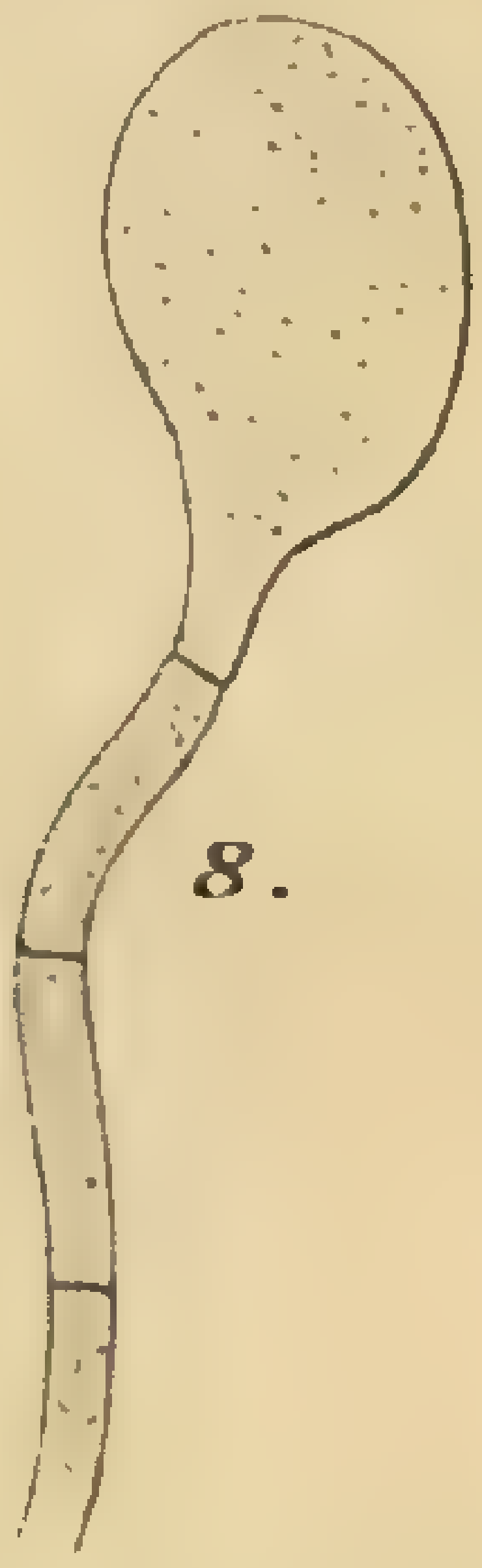
1.



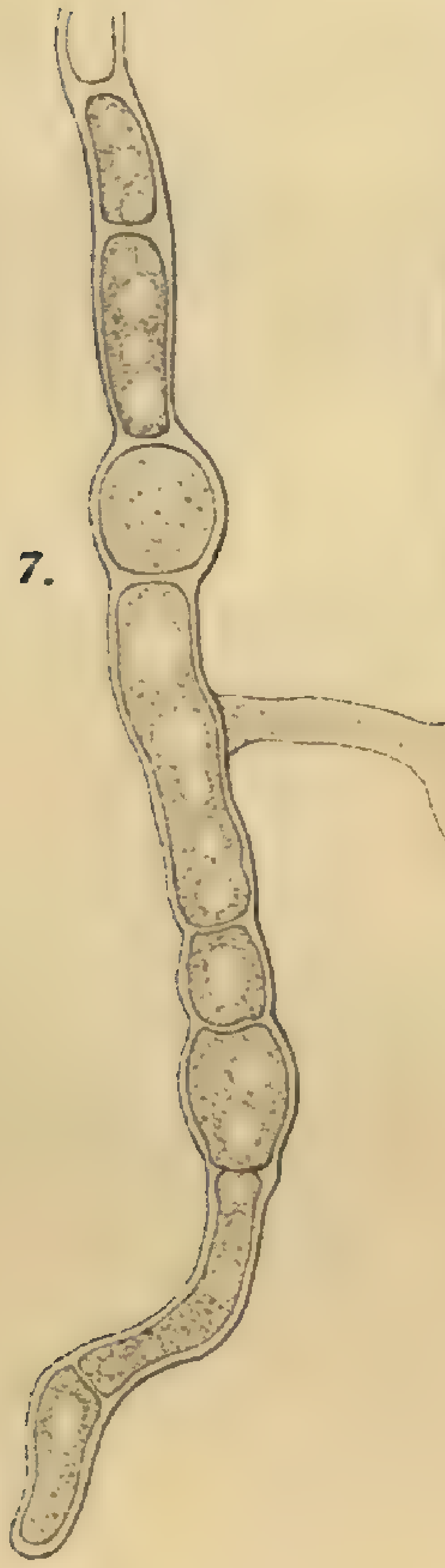
2.



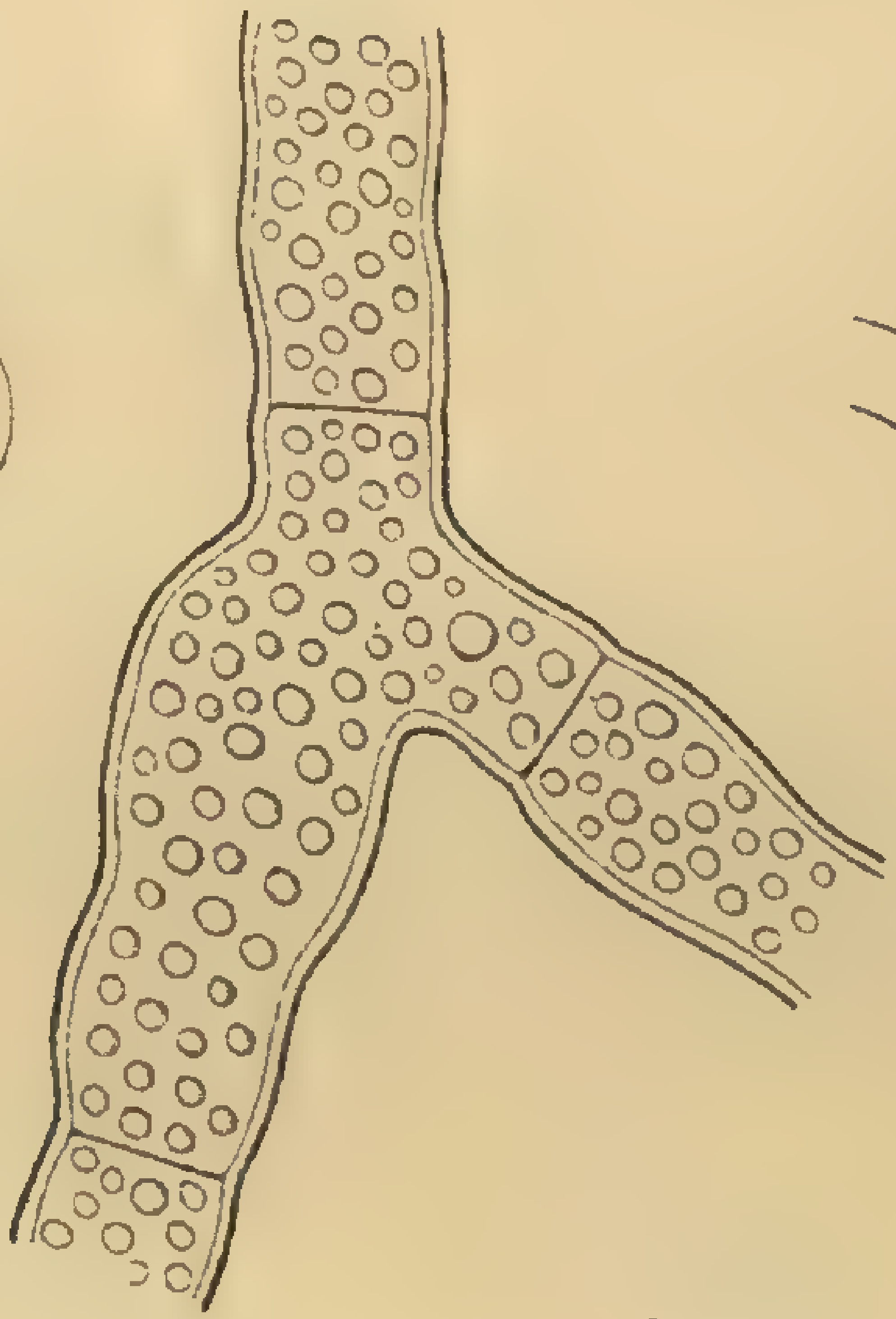
8.



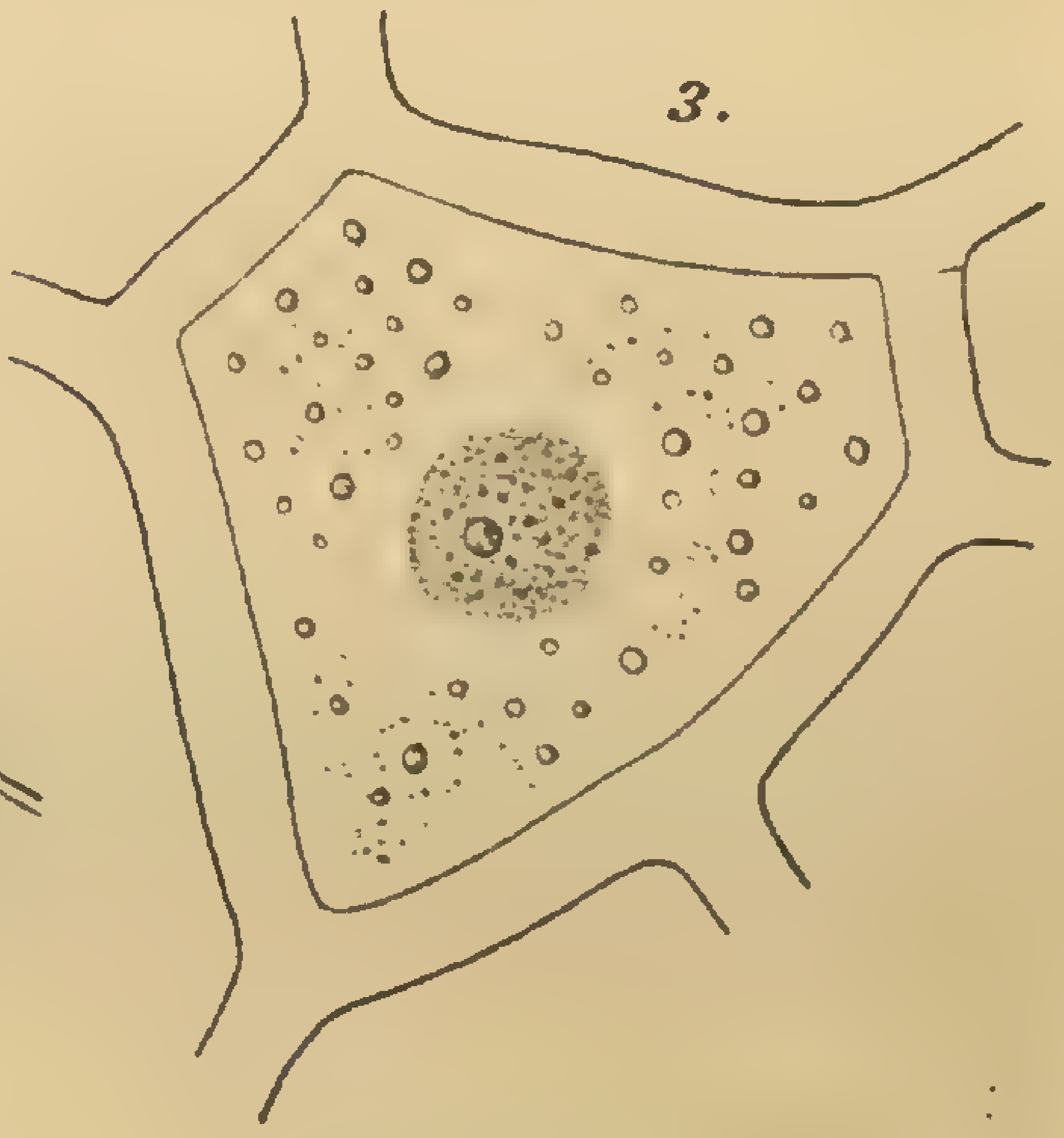
7.



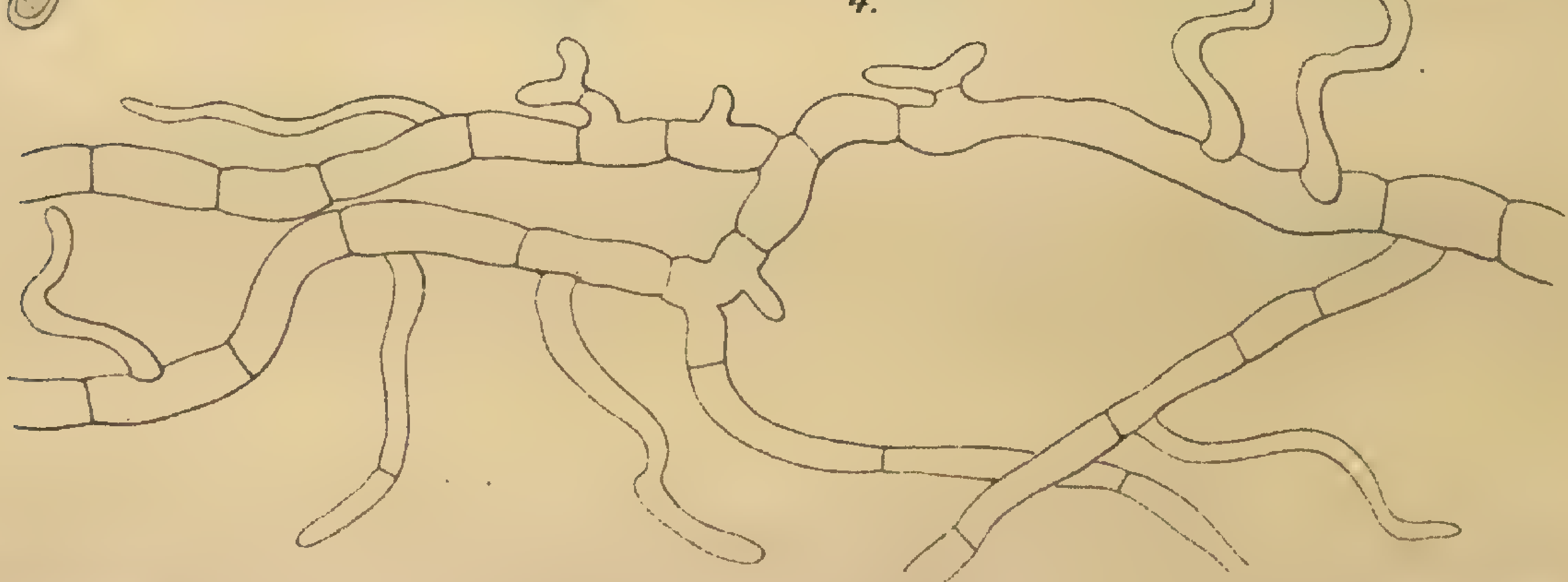
6.



3.



4.



A. Nestler gez.

E. Laue lith.

Es wird gebeten, alle wissenschaftlichen Zusendungen **mit genauer Angabe der Adresse des Absenders** an den Vorsitzenden der wissenschaftlichen Sitzungen in Berlin für das Jahr 1899, Herrn Prof. Dr. **L. Kny**, Wilmersdorf bei Berlin, Kaiser-Allee 92/93, zu richten.

Die wissenschaftlichen Sitzungen finden mit Ausnahme der Monate August und September am letzten Freitag jeden Monats Abends 7 Uhr statt.

☞ Sämmtliche Mittheilungen für die Berichte müssen spätestens **acht Tage vor der Sitzung**, für welche sie bestimmt sind, dem Vorsitzenden **vollständig druckreif** im Manuscript — **die Tafeln genau im Format** (12/18 *cm*) — eingereicht werden. **Die Mittheilungen sollen der Regel nach den Umfang von 8 Druckseiten nicht überschreiten.** (Reglement § 19.) Die Aufnahme von Mittheilungen, welche in nicht correctem Deutsch abgefasst sind, muss wegen der daraus entstehenden Unzuträglichkeiten beanstandet werden. Die Beanstandung betrifft auch Arbeiten, welche Diagnosen in nicht correctem Latein enthalten. Es wird gebeten, im Manuscript nur eine Seite zu beschreiben und am Kopfe desselben die Anzahl der gewünschten Sonderabdrücke anzugeben.

Die Verantwortlichkeit für ihre Mittheilungen tragen die Verfasser selbst.

Alle auf die Redaction der Berichte bezüglichen Schriftstücke, Correcturen etc. sind zu senden an Herrn Prof. Dr. C. Müller, Charlottenburg, Kaiser Friedrichstr. 35, II. Ein directer Verkehr zwischen den Autoren und der Druckerei findet nicht statt.

Vorstand und Commissionen der Gesellschaft für das Jahr 1899.

Für die General-Versammlung: Schwendener, Präsident; Haberlandt, Stellvertreter.

Für die wissenschaftlichen Sitzungen in Berlin: Kny, Vorsitzender; Engler, erster Stellvertreter; Wittmack, zweiter Stellvertreter; Frank, erster Schriftführer; Köhne, zweiter Schriftführer; Urban, dritter Schriftführer.

Schatzmeister: O. Müller.

Redactions-Commission: Engler, Frank, Köhne, Urban, Ascherson, Magnus, Reinhardt.

Commission für die Flora von Deutschland: Freyn, Graebner, Haussknecht, Luerssen, Schube.

Geschäftsführender Secretär: C. Müller.

Alle Geldsendungen, sowie die auf das Bezahlen der Jahresbeiträge bezüglichen Schriftstücke, werden franco an den Schatzmeister, Herrn Dr. O. Müller, Berlin W., Köthenerstr. 44 pt., erbeten. Der Beitrag beträgt **für ordentliche berliner Mitglieder Mk. 20, für auswärtige ordentliche Mk. 15, für alle ausserordentlichen Mitglieder Mk. 10.** Alle event. Reclamationen, die Versendung der Berichte und Sonderabdrücke betr., sind **innerhalb sechs Monate nach Abschluss des betreffenden Bandes** direct an die Verlagshandlung, Gebr. Borntraeger, Berlin SW. 46, Schönebergerstr. 17a, zu adressiren. Adressenänderungen sowie alle das Mitgliederverzeichniss betreffenden Berichtigungen oder sonstige geschäftliche Mittheilungen bittet man an Herrn Prof. Dr. C. Müller, Charlottenburg, Kaiser Friedrichstr. 35, II. zu senden.

Sonderabdrücke aus unseren Berichten

unterliegen folgenden Bestimmungen:

1. Jeder Autor erhält **50 Sonderabdrücke mit Umschlag brochirt kostenfrei** geliefert.
2. Für Mehrabzüge wird, sofern die Bestellung der Ueberzahl vor der letzten Correctur erfolgt, die Berechnung nach folgendem Tarif durchgeführt:

1.	für jeden verwandten Bogen Papier zum Text	2 Pfennige
2.	für jede schwarze Tafel einfachen Formates .	5 „
3.	bei mehrfarbigen Tafeln für jede Farbe pro Tafel mehr	3 „
4.	bei Doppeltafeln pro Tafel mehr	2 „
5.	Buchbinderlohn für jeden Abdruck	1,35 „
6.	für jeden Umschlag	1,5 „
7.	für einen besonderen Titel auf dem Umschlage, falls ein solcher gewünscht wird	3 Mark.

Pfennige, welche durch 5 nicht theilbar sind, werden nach oben auf 5 abgerundet.

Botanische Modelle
und zwar
zerlegbare Blüten- und Frucht-Modelle,
sowie **Modelle, den Entwickelungsgang von Cryptogamen darstellend,** ferner **schematische Darstellungen von Blütenständen und Modelle zur Erläuterung der Blattstellungslehre** für den allgemeinen und höheren Unterricht in der Botanik in sehr vergrössertem Massstabe **aus Papiermasse, Gelatine, Holz etc.** und in natürlichem Colorit, **sorgsamst in eigener Werkstätte hergestellt,** liefert

R. Brendel, Grunewald bei Berlin, Bismarck-Allee 37.

Preisverzeichnisse gratis und franco.
Prämiirt mit der Staats- und 20 Ausstellungs-Medaillen.

Paul Waechter
Friedenau bei Berlin
empfiehlt seine
Mikroskope und photogr. Objektive,
Waechter's neue Baryt-Aplanate.
Preislisten versende gratis und franco.

C. B. Höhne, Berlin
139, Köpenickerstr. 140.
Fachmann der Drahtzaun-Industrie.
Referenz:
Die Villen-Kolonie Grunewald bei Berlin und seine Vororte.

Fabrik für **verzinkte Drahtgeflechte, Stacheldraht, bessere Drahtgitterzäune für Villen-, Lawn-tennis-Plätze in Holz- und Eisenkonstruktion.**

Prospekte kostenlos und portofrei.

Emil Laue
Prinzenstrasse 101. * BERLIN S. * Prinzenstrasse 101.
Lithographische Anstalt
für
naturwissenschaftliche, speciell
botanische und medicinische Arbeiten.

Diesem Heft liegt bei: Ein Prospect der **Verlagsbuchhandlung Gebrüder Borntraeger** in **Berlin SW. 46,** betr.: **Briefwechsel zwischen Unger und Endlicher.**

Druck von Gebr. Unger in Berlin, Bernburger Str. 30.

BAND XVII. JAHRGANG 1899. EFT 9.

BERICHTE
DER
DEUTSCHEN
BOTANISCHEN GESELLSCHAFT.

GEGRÜNDET AM 17. SEPTEMBER 1882.

SIEBENZEHNTER JAHRGANG.

HEFT 9.

MIT TAFEL XXVI—XXVII.

AUSGEGEBEN AM 23. DECEMBER 1899.

BERLIN
GEBRÜDER BORNTRÆGER
1899.

Inhaltsangabe zu Heft 9.

Seite

Sitzung vom 24. November 1899 331

Mittheilungen:

44. A. Nestler: Die Secrettropfen an den Laubblättern von Phaseolus multiflorus Willd. und der Malvaceen 332
45. P. Magnus: Beitrag zur Kenntniss der Melampsorella Caryophyllacearum (DC.) Schroet. (Mit Tafel XXVI) . . 337
46. A. Weisse: Ueber Veränderung der Blattstellung an aufstrebenden Axillarzweigen. (Mit Tafel XXVII) 343
47. R. Kolkwitz: Ueber die Verschiebung der Axillartriebe bei Symphytum officinale. (Zweite Mittheilung) 379

Nächste Sitzung der Gesellschaft in Berlin:

Freitag, den 28. December 1899,

Abends **7** Uhr,

im Hörsaale des Schwendener'schen botan. Institutes,

Dorotheen-Strasse 5.

Sitzung vom 24. November 1899.

Vorsitzender: Herr L. KNY.

Am 25. October d. J. hatte Herr Professor Dr. A. GARCKE in voller Rüstigkeit sein 80. Lebensjahr vollendet. Im Namen des Vorstandes der Deutschen Botanischen Geseltschaft, welcher hiervon verspätet Kenntniss erhalten hatte, sprachen die Herren SCHWENDENER, KNY und WITTMACK dem Jubilar nachträglich am 29. October die herzlichsten Glückwünsche der Gesellschaft aus.

Der Vorsitzende gab der Gesellschaft Kenntniss von dem Verluste, welchen sie durch das Ableben ihrer Mitglieder, der Herren

Oberlehrer Dr. **Paul Schulz** in Berlin

und

Professor Dr. **Paul Knuth** in Kiel

erlitten hat.

Herr Dr. PAUL SCHULZ hatte sich mit seiner Dissertation über „Das Markstrahlengewebe und seine Beziehungen zu den leitenden Elementen des Holzes (1882)“ in vortheilhafter Weise in die Wissenschaft eingeführt.

Herr Professor Dr. KNUTH war einer der hervorragendsten deutschen Forscher auf dem Gebiete der Blüthenbiologie. Er hatte es übernommen, das Werk von HERMANN MÜLLER „Die Befruchtung der Blumen durch Insekten“ in neuer Auflage herauszugeben, wobei er Gelegenheit fand, ein reiches Material selbständiger Beobachtungen zu verarbeiten. Der zweite Band des Werkes, die einheimische Flora betreffend, war soeben zum Abschlusse gelangt, als sich der Verfasser zu einer einjährigen Reise um die Erde rüstete, auf welcher das Material für den dritten Band gesammelt werden sollte. Die hinterlassenen Aufzeichnungen müssen nun von anderer Hand redigirt werden, da den unermüdlichen Forscher bald nach der Rückkehr der Tod ereilte.

Um das Andenken der beiden Verstorbenen zu ehren, erhoben sich die Anwesenden von ihren Sitzen.

In der am 27. October d. J. abgehaltenen Monatssitzung fanden in üblicher Weise die Wahlen des Vorsitzenden, seiner Stellvertreter, der Schriftführer, des Schatzmeisters und der Redactionscommission statt. Auf Antrag wurden die Wahlen durch Zuruf erledigt. Es werden im Jahre 1900 fungiren:

Herr ENGLER als Vorsitzender,
„ KNY, als erster Stellvertreter,
„ WITTMACK als zweiter Stellvertreter,
„ FRANK als erster Schriftführer,
„ KÖHNE als zweiter Schriftführer,
„ URBAN als dritter Schriftführer,
„ OTTO MÜLLER als Schatzmeister,
„ ASCHERSON
„ P. MAGNUS } als Mitglieder der Redactionscommission.
„ REINHARDT

Das Amt des geschäftsführenden Secretärs wird Herr CARL MÜLLER fortführen.

Der Vorsitzende demonstrirte demnächst der Gesellschaft 4 mit sehr sorgfältig präparirten Prothallien von *Lycopodium clavatum, complanatum, annotinum* und *Selago* gefüllte Glascylinder, welche ihr Entdecker, Herr Professor Dr. H. BRUCHMANN in Gotha, seinem Institute zum Geschenk gemacht hat, und besprach, unter Vorlegung von Zeichnungen, die Resultate der im letzten Jahre veröffentlichten BRUCHMANN'schen Abhandlung.

Mittheilungen.

44. A. Nestler: Die Secrettropfen an den Laubblättern von Phaseolus multiflorus Willd. und der Malvaceen.

Eingegangen am 14. November 1899.

Bezüglich der Tropfenbildung an den Laubblättern in einem vom Wasserdampf erfüllten Raume zeigen *Phaseolus multiflorus* Willd. (wahrscheinlich alle Formen der Gattung *Phaseolus*) und sämmtliche bisher untersuchte Malvaceen (*Althaea, Abutilon, Hibiscus, Kitaibelia,* *Lavatera*, *Malva*, *Palava*, *Plagianthus*) eine auffallende Uebereinstimmung.[1])

Die Tropfenbildung zeigt sich unter günstigen Umständen vorherrschend auf der morphologischen Unterseite der Blätter, schwächer auf der Oberseite.

Es ist gleichgiltig, ob man intacte in der Erde stehende Pflanzen oder abgeschnittene, beblätterte, in Wasser stehende Zweige zu den Versuchen verwendet; es genügt auch bei *Phaseolus* und allen Malvaceen einzelne Blätter beziehungsweise Fiederblättchen mit der morphologischen Oberseite auf eine ganz dünne Wasserschichte zu legen, um dieselben in einem von Wasserdampf erfüllten Raume zur Secretion zu veranlassen.

Es ist ferner sehr bemerkenswerth, dass bei *Phaseolus* wie bei allen Malvaceen rothes Lackmuspapier durch das Secretwasser sehr stark gebläut wird, eine Erscheinung, wie sie in der Regel ausscheidenden Blättern nicht zukommt; die secernirten Tropfen verhalten sich gewöhnlich neutral. (Nur *Saxifraga mutata* L. und *Bryophyllum calycinum* Salisb. zeigen nach meiner Untersuchung eine sehr schwache alkalische Reaction des ausgeschiedenen Wassers. Die Blüthenknospen-Hydathoden einiger tropischen Pflanzen scheiden nach KOORDERS[2]) Untersuchungen gleichfalls eine alkalisch reagirende Flüssigkeit aus.)

Bei *Phaseolus* kommen zum Mindesten bei der Ausscheidung an abgeschnittenen Blättern bestimmt keine Wasserspalten in Betracht, wie ich durch directe Beobachtung secernirender Blätter ermitteln konnte; bei den Malvaceen fand ich überhaupt keine Spaltöffnungen, welche sich irgendwie von den Luftspalten unterschieden hätten.

Dagegen kommen hier wie dort in verschieden grosser Anzahl kleine Drüsenhaare vor, welche bei *Phaseolus* in von Wasserdampf erfülltem Raume eine Secretion zeigen, wie ich gleichfalls durch directe Beobachtung ausscheidender Blätter unter dem Mikroskope nachgewiesen habe. Es ist nun sehr wahrscheinlich, dass auch bei den Malvaceen diese kleinen Drüsenhaare bei der Tropfenbildung an den Blättern eine Rolle spielen.

In einer demnächst in den Sitzungsberichten der kais. Akademie der Wiss. in Wien erscheinenden Arbeit „Zur Kenntniss der Wasserausscheidung an den Blättern von *Phaseolus multiflorus* Willd. und *Boehmeria*“ habe ich auf Folgendes hingewiesen: Lässt man einen auf einem Blatte von *Phaseolus multiflorus* im feuchten Raume

---

1) A. NESTLER. Die Ausscheidung von Wassertropfen an den Blättern der Malvaceen und anderen Pflanzen. Sitzungsb. d. kais. Akad. d. Wiss. in Wien, Bd. CVI, A. I. 1897.

2) Ueber die Blüthenknospen - Hydathoden einiger tropischen Pflanzen. Leyden 1897.

entstandenen Secrettropfen auf einem gut gereinigten Objectträger eintrocknen und bringt diesen dann wieder in einen feuchten Raum, so entsteht in sehr kurzer Zeit aus dem festen Rückstande abermals ein Tropfen; der feste Rückstand nimmt aus einer feuchten Atmosphäre begierig Wasser auf. Es ist also offenbar in dem Secrettropfen eine stark hygroskopische Substanz vorhanden.

Nähere Untersuchungen dieses Secretwassers auf Bohnenblättern ergaben folgende Resultate: dasselbe bläut stets sehr stark rothes Lackmuspapier; NESSLER's Reagens hat keinen Erfolg. — Phenolphthaleïn-Papier verhält sich dem noch am Blatte hängenden Tropfen gegenüber sehr verschieden: es tritt entweder keine Reaction ein, oder es zeigt sich eine schwache Rothfärbung; bisweilen ist dieselbe sofort deutlich sichtbar. Lässt man einen aufgefangenen Tropfen einige Minuten auf einem reinen Objectträger bei gewöhnlicher Zimmertemperatur unbedeckt liegen, so tritt die Phenolphthaleïn-Reaction sofort stark ein. Nach dem vollständigen Verdunsten des Wassers bleibt, wie gesagt, ein weisser, fester Rückstand übrig; fügt man einen Tropfen destillirtes Wasser hinzu, in welchem der Rückstand rasch gelöst wird, so zeigt dieser sofort starke Phenolphthaleïn-Reaction. — Der bei 100 ° C. sich ergebende feste Rückstand (= organische + anorganische Substanz) beträgt 0,49 pCt. Bei Behandlung desselben mit verdünnter Salzsäure findet lebhaftes Aufbrausen statt; fügt man hierauf Platinchlorid hinzu, so bilden sich zahlreiche, gelbe Krystalle, Oktaëder und Combinationen desselben mit dem Würfel und dem Rhombendodekaëder. — Nach allen diesen Versuchen und Reactionen, ferner nach der spektroskopischen Untersuchung des festen Rückstandes ist in dem Secretwasser der Bohnenblätter kohlensaures Kali enthalten, eine Substanz, welche ausserordentlich leicht Wasser aus der Atmosphäre aufnimmt.

Mit Rücksicht darauf, dass der Secrettropfen auf dem *Phaseolus*-Blatt öfters nicht sofort auf Phenolphthaleïn reagirt, sondern erst dann, nachdem dasselbe einige Zeit ausserhalb des feuchten Raumes sich befand, ist es möglich, dass ursprünglich doppelt-kohlensaures Kali ausgeschieden wurde, welches auf Phenolphthaleïn nicht reagirt; dasselbe giebt in Berührung mit der atmosphärischen Luft schon bei gewöhnlicher Zimmertemperatur sehr rasch einen Theil der Kohlensäure ab und wird zu einfach kohlensaurem Kali. — Es ist aber auch denkbar, dass durch Verdunstung eines Theiles des Secretwassers erst jene Concentration eintritt, welche auf Phenolphthaleïn deutlich reagirt.

Ausser dem kohlensauren Kali wurde noch eine geringe Menge kohlensauren Kalkes nachgewiesen; ob noch andere Substanzen in dem ausgeschiedenen Wasser enthalten sind, darüber werden spätere Untersuchungen Aufschluss geben.

Es ist nun leicht erklärlich, warum man bei Betrachtung eines secernirenden *Phaseolus*-Blattes unter dem Mikroskope die Tropfen an sehr verschiedenen Orten finden kann: dieselben liegen entweder über einem oder mehreren Drüsenhaaren, oder nur über Spaltöffnungen, oder selbst an Orten, wo weder Drüsenhaare, noch Spaltöffnungen vorkommen. Das wahrscheinlich aus den Drüsenhaaren austretende Secretwasser verbreitet sich über mehr oder weniger grosse Strecken der Epidermis; nach dem Eintrocknen desselben kann nun, wie leicht einzusehen ist, der feste Rückstand an ganz anderen Blattstellen abgelagert werden, als dort, wo das Wasser ausgetreten ist. Kommt nun das Blatt wieder in eine feuchte Atmosphäre, so wird von dem abgelagerten kohlensauren Kali das Wasser rasch aus der umgebenden Luft aufgenommen, und es entstehen Tropfen, welche gar nicht direct auf Secretion zurückgeführt werden können. Man kann also aus dem Orte, wo Krystalle oder krystallinische Bildungen abgelagert oder Tropfen bemerkbar sind, keinen sicheren Schluss auf die Secretionsstelle oder das Secretionsorgan ziehen.

Nach der oben besprochenen grossen Aehnlichkeit der Tropfenbildung an den Blättern von *Phaseolus multiflorus* Willd. und der Malvaceen war die Annahme berechtigt, dass auch das Secretwasser der Malvaceen dieselben Eigenschaften besitze, wie das der Bohnenblätter. Die diesbezüglich angestellten Untersuchungen bestätigten diese Annahme vollständig.

Althaea rosea (L.) Cav. Die ausgeschiedenen Tropfen bläuen rothes Lackmuspapier sehr stark; NESSLER'S Reagens hat keinen Erfolg; Phenolphthaleïn-Papier wird stets sofort deutlich, aber schwach geröthet. Lässt man einen aufgefangenen Tropfen oder eine grössere Menge des mittelst eines Capillarröhrchens gesammelten Secretwassers 5–10 Minuten auf einem gut gereinigten Objectträger bei gewöhnlicher Zimmertemperatur liegen, so reagirt dasselbe nun sehr stark auf Phenolphthaleïn. Der weissliche Rückstand nach dem Eintrocknen des Secretes bei normaler Zimmertemperatur zeigt, unter dem Mikroskope betrachtet, neben vereinzelten Krystallen federartige Bildungen, wie sie auch bei *Phaseolus* beobachtet wurden. Giebt man nun diesen Rückstand in einen feuchten Raum, so bildet sich durch rasche Aufnahme von Wasser wieder ein Tropfen. Auch sehr kleine Rückstände von Tropfen, welche eine Fläche von kaum 1 mm Durchmesser bedecken, verhalten sich genau so, wie grössere Secretmassen.

Der Rückstand, mit verdünnter Salzsäure behandelt, zeigt unter dem Mikroskope betrachtet, lebhafte Gasentwickelung. Fügt man nun Platinchlorid hinzu, so bilden sich zahlreiche, gelbe Krystalle und Combinationen des regulären Systems, gleichwie bei *Phaseolus*.

Befeuchtet man ein Blatt, das früher die Wasserausscheidung deutlich gezeigt hatte und dann bei Zimmertemperatur wieder vollständig trocken geworden war, auf der morphologischen Unterseite mit destillirtem Wasser — es ist gut, das Wasser zuvor mit Phenolphthaleïn zu prüfen —, so reagirt das an dem Blatte haftende Wasser deutlich auf Phenolphthaleïn. (Bei den zu diesem Versuche verwendeten Blättern stand die Pflanze mehrere Tage nach der Secretion im Arbeitszimmer.)

Abutilon Thompsoni (hort.) verhält sich genau so, wie *Althaea rosea* (L.) Cav. Selbst bei Anwendung kleiner Secrettropfen bilden sich nach Behandlung mit verdünnter Salzsäure und Platinchlorid die bekannten, gelben Krystalle in grosser Menge. Bei mikroskopischer Betrachtung der Blattunterseite sieht man öfters schön ausgebildete kleinere und grössere Krystalle, besonders an den Seiten der Nervenbahnen, welche feste Rückstände vorangegangener Secretionen sind. — Legt man ein abgeschnittenes Blatt in eine Glasschale, deren Boden mit einer ganz schwachen Schichte destillirten Wassers bedeckt ist, und lässt diese Schale unbedeckt stehen, bis das Wasser vollständig verdunstet ist, so bemerkt man (— bisweilen, nicht immer —) nach Entfernung des Blattes einen zarten, weissen Rückstand, der ungefähr die Conturen des Blattes zeigt; dieser Rückstand reagirt ebenfalls deutlich auf Phenolphthaleïn.

Malachra radiata.

Abgeschnittene, in Wasser stehende Blätter zeigen im feuchten Raume bereits nach 24 Stunden auf der Blattunterseite eine sehr starke Wasserausscheidung. Die Eigenschaften des Secretwassers sind gleich denen der vorangehenden Formen. Phenolphthaleïn-Papier wird sofort deutlich geröthet. Der Rückstand nach dem Eintrocknen des Secretwassers auf einem Objectträger zeigt unter dem Mikroskope ein sehr zierliches Bild: zwischen zahlreichen spiessförmigen und federartigen Bildungen liegen sehr schön geschichtete, gewöhnlich am Rande gelappte oder gezähnte Sphaerite. Durch das blosse Athmen beim mikroskopischen Beschauen verschwinden diese Bildungen sehr bald, indem von denselben begierig Wasser aufgenommen wird.

Sidalcea candida A. Gray.

Der Rückstand nach dem Eintrocknen des Tropfens zeigt neben federartigen Bildungen sehr schöne, grosse Einzelkrystalle und Combinationen. — Das ausgeschiedene Wasser reagirt nicht sofort auf Phenolphthaleïn, sondern erst nach einigen Minuten. Alle übrigen Eigenschaften des Secretwassers sind gleich denen der besprochenen Arten.

Abgesehen von kleinen Differenzen ergab die Untersuchung des Secretwassers der folgenden Arten dieselben Resultate wie bei *Phaseolus*: *Malv asilvestris* L., *Malva parviflora* L., *Kitaibelia vitifolia* W., *Lavatera unguiculata*, *Modiola caroliniana* und *Hibiscus* sp. — Zwischen *Phaseolus multiflorus* Willd. und den Malvaceen herrscht also bezüglich der Secretion der Laubblätter und der Natur der ausgeschiedenen Flüssigkeit vollständige Uebereinstimmung. — Ob der hygroskopische feste Rückstand auf den Blättern irgend eine Bedeutung für die Pflanze hat, darüber lässt sich vorläufig nichts Bestimmtes sagen. Würde das durch das kohlensaure Kali aus der umgebenden Luft aufgenommene Wasser dem Blatte auf irgend eine Weise mitgetheilt werden, dann müsste in einer feuchten Atmosphäre durch die Blätter Wassersecretion und Wasserabsorption gleichzeitig stattfinden, was wohl nicht wahrscheinlich ist.

Dem gegenüber kann jedoch hervorgehoben werden, dass das kohlensaure Kali auch aus einer solchen Atmosphäre Wasser aufnimmt, welche wegen ihres geringen Wassergehaltes nicht im Stande ist, die Tropfenausscheidung zu veranlassen. Es ist bekannt, dass die Atmosphäre sehr wasserreich sein muss, um die Bohnenblätter zur Secretion zu bringen. — Es ist ferner in Erwägung zu ziehen, ob nicht das auf der Blattepidermis liegende kohlensaure Kali, eine begierig Wasser aufnehmende Substanz, osmotisch auf die betreffenden Zellen einwirkt und Wasser aus denselben aufnimmt, ein Vorgang, wie er sich bei der Function der Nektarien abspielt.

Prag, den 13. November 1899. Pflanzenphysiologisches Institut der k. k. deutschen Universität.

45. P. Magnus: Beitrag zur Kenntniss der Melampsorella Caryophyllacearum (DC.) Schroet.

Mit Tafel XXVI.

Eingegangen am 20. November 1899.

In der Hedwigia 1874 S. 81—85 beschrieb J. SCHROETER die Entwickelung der auf *Cerastium*- und *Stellaria*-Arten auftretenden *Uredo Caryophyllacearum* DC. Er zeigte, dass zu ihr eigenthümliche auf den Blättern im Frühjahr auftretende Teleutosporen gehören, auf die er die Gattung *Melampsorella* begründete. Bei ihr werden im Gegensatze zur Gattung *Melampsora* s. str. die Teleutosporen in den Epidermiszellen gebildet, bleiben fast farblos und keimen unmittelbar nach ihrer Reife.

Er beschrieb auch das Mycel. Er scheint es nur in den die Uredolager tragenden Blättern (oder am Stamme nur in der Nähe der auch an den Stengeln von ihm beobachteten Uredolager) beobachtet zu haben. Er sagt l. c. S. 82: Das Parenchym der Blätter, welche den Parasiten ernähren, ist weithin durchsetzt von dem Mycel desselben. Die Fäden sind 3—5 μ breit, im Allgemeinen parallelwandig, und durch rechtwinklig abgehende Aeste verzweigen sie sich reichlich. Die Aeste bleiben oft sehr kurz und schwellen an den Enden leicht keulenförmig an; oft bilden sie kurze Büschel. Sie umspannen die Parenchymzellen direct, dringen aber nicht in sie hinein. In den Lufthöhlen bildet das Mycel einen locker verwebten Filz von sparsamer verzweigten Fäden.

So die Angaben SCHROETER's, an denen mich drei Punkte interessirten. Die Uredo von *Melampsorella Caryophyllacearum* (DC.) Schroet. (= *M. Cerastii* (Pers.) Schroet.) durchzieht ganze Sprosse oder Sprossregionen, und ihre Lager treten daher nicht in einzelnen Gruppen, sondern auf der ganzen Fläche sämmtlicher Blätter des Sprosses oder der Sprossregion auf und häufig sogar an den Stengeln zwischen den Blättern. Es musste daher nach meinen Anschauungen auch ein Mycel im Stamme vorhanden sein, wenigstens in der befallenen Region des Sprosses. Auf die Erscheinungen des Auftretens des Pilzes an demselben Sprosse in auf einander folgenden Jahren, die sich ebenfalls aus einem im Stamme vegetirenden Mycelium erklären, werde ich noch nachher kurz eingehen. Ferner giebt SCHROETER, wie oben citirt, an, dass die Mycelfäden die Parenchymzellen umspinnen, aber nicht in sie eindringen, d. h. mit anderen Worten, dass das Mycel keine Haustorien bildet. Da ich bei der auf *Phegopteris Dryopteris* wachsenden *Melampsorella Aspidiotus* (Peck) P. Magn., deren Entwickelung und Bau ich in den Berichten der Deutschen Botan. Gesellschaft Bd. XIII 1895 S. 285—288 beschrieben habe, keine Haustorien fand, wie ich l. c. S. 280 express hervorgehoben habe und ebenfalls keine Haustorien bei *Uredinopsis,* die auch eine Melampsoree mit farblosen Teleutosporen ist, beoabachtet habe, wie ich 1892 in den Atti del Congresso Botanico Internazionale di Genova beschrieb, so musste ich um so mehr gespannt sein, ob sich SCHROETER'S Angabe, dass die Mycelfäden der *Melampsorella Caryophyllacearum* (DC.) Schroet. nicht in die umsponnenen Parenchymzellen eindringen, bestätigte. Drittens nahmen noch die von SCHROETER erwähnten kurzen Myceläste mit leicht keulenförmig anschwellenden Enden mein Interesse in Anspruch.

Macht man an einem von der Uredo der *Melampsorella Caryophyllacearum* (DC.) inficirten Sprosse, z. B. von *Cerastium arvense,* einen Querschnitt durch ein jüngeres, noch wenig gestrecktes Internodium (s. Figur 1), so trifft man Mycelium in der Rinde und im Marke, während man es nicht trifft im Holzkörper des Gefässbündelringes, sowie in den Collenchymsträngen der Rinde. An älteren ausgewachsenen Internodien, die bekanntlich hohl werden, ist es schwerer, das Mycel im Marke deutlich zu erkennen wegen der Falten der einschrumpfenden Markzellen. Dieses markständige Parenchym hat ein besonderes Interesse. In den Annals of Botany Vol. XII. 1898 habe ich auf S. 155–163 nachgewiesen, dass in den von *Aecidium graveolens* Shuttlew. an *Berberis vulgaris* gebildeten Hexenbesen das Mycel in die zu neuen Langtrieben im Mai auswachsenden Zweige des Hexenbesens im Marke und zwar bis dicht unter dem Scheitel des Langtriebes wächst, mit dessen raschem Längenwachsthum gleichen Schritt haltend, und dass es vom Marke durch die Markstrahlen und die Lücken des Gefässbündelrohres über dem Abgange der Gefässbündel für das Blatt nach aussen zu der Basis der Blätter und deren Achselsprossen tritt. Während dieses Mycel im Marke und den Markstrahlen wuchert, ist aussen an den Blättern der in den Achseln der Stachelblätter des Langtriebes entwickelten Kurztriebe nichts von dem Pilze zu bemerken. Erst im nächsten Frühjahre tritt das Mycel in die dann gebildeten Blätter der Kurztriebe ein und legt Spermogonien und Aecidien auf deren ganzen Blattfläche an. Ganz ebenso ist es auch bei *Melampsorella Caryophyllacearum* (DC.) das markständige Parenchym, welches wenigstens hauptsächlich in den inficirten Sprossen weiter wächst und in die im Frühjahre entwickelten Blätter tritt und dort die Teleutosporen bildet. Ich komme darauf noch ein Mal später kurz zurück. Schon der Querschnitt lässt deutlich erkennen, dass, entgegen den oben wiedergegebenen Angaben SCHROETER's, Mycel häufig in die Parenchymzellen der Rinde und des Markes eintritt (s. Fig. 1—4). Es sind dies Haustorien, da sie nur in der Zelle bleiben, in die sie eingetreten sind und durch deren Plasma wandern. Doch sind es mit die complicirtesten Haustorien, die ich kennen gelernt habe, und sie beanspruchen unser Interesse in mehreren Beziehungen.

Schon oft auf dem Querschnitt, weit besser aber auf dem Längsschnitte (s. Figur 5) sieht man, dass die Mycelfäden sich mit einer scheibenförmigen Erweiterung an die Parenchymzellen anlegen und erst dann die Zellwand durchbohren und als Haustorien in's Innere wachsen. Diese scheibenförmigen Erweiterungen möchte ich für die oben erwähnten von SCHROETER angegebenen leicht keulenförmig angeschwollenen Enden der kurzen Myceläste ansprechen. Diese sich den Parenchymzellen andrückenden, scheibenförmigen Erweiterungen erinnern lebhaft daran, dass die Keimschläuche vieler Pilzsporen sich mit einer scheibenförmigen Erweiterung der Oberfläche fest andrücken und aus der Mitte dieser angedrückten Scheibe den in's Gewebe eindringenden Schlauch entsenden. Zuweilen scheiden sich diese Anheftungsscheiben durch Schweidewände ab, und B. **FRANK** hat sie dann als Appressorien bezeichnet. Diesen Anheftungsscheiben der Keimschläuche analog bilden die Mycelfäden von *Melampsorella Caryophyllacearum* (DC.), sich an die Wand der Parenchymzelle anlegend, die Anheftungsscheiben, von denen sie die Haustorialfortsätze in's Innere der Parenchymzellen hineinsenden. Das Haustorium selbst erreicht einen sehr complicirten Bau. Es bildet zunächst gleich nach seinem Eintritt in die Zelle Zweige, die torulös anschwellen und zusammen mehr oder minder dicht anliegend einen Knäuel bilden. In den grossen Parenchymzellen der Rinde und des Markes sieht man oft, wie von einzelnen Zweigen des primären Knäuels ein oder mehrere schmälere Fäden abgehen, die sich von ihm entfernen, in einiger Entfernung anschwellen und dort ein zweites Knäuel bilden (siehe Fig. 2—4; noch schönere, von Herrn Dr. **RÖSELER** bei mir gezeichnete Fälle fanden leider keinen Platz auf der Tafel), und solcher Vorgang kann sich sogar noch vom zweiten Knäuel wiederholen; oder es können auch vom primären Knäuel zwei secundäre Knäuel nach verschiedenen Richtungen in das Zelllumen ausstrahlen. Dies ist, wie gesagt, der complicirteste mir bisher an Uredineen-Haustorien bekannt gewordene Bau.

Es zeigt dies recht anschaulich, dass mit einem Zurückgehen der Teleutosporen zu einfacherem Baue mit ungefärbter Membran kein Zurückgehen des vegetativen Mycels verbunden zu sein braucht, wie ich nach meinen oben erwähnten Beobachtungen an *Melampsorella Aspidiotus* (Peck) P. Magn. und *Uredinopsis filicina* (Niessl) P. Magn. anzunehmen geneigt war.

SCHROETER vermuthet l. c. S. 85, dass das Mycel in den Blättern überwintert und im Frühjahre dann die Teleutosporen bildet. Er bemerkt noch, dass die Lager derselben jedenfalls im Herbst und Winter noch nicht ausgebildet sind. Er scheint danach zu vermuthen, dass die Teleutosporenlager auf denselben Blättern auftreten, welche die Uredolager im Sommer und Herbst getragen haben. Dies ist aber nach meinen Beobachtungen nicht der Fall. Vielmehr sind es Blätter, die die inficirten Sprosse nach den die Uredolager tragenden entwickelt haben, auf denen im Frühjahre die Teleutosporenbildung auftritt. Ich habe schon oben darauf hingewiesen, dass es das in der Rinde und im Marke des Stammes vegetirende Mycel ist, das im Frühjahre in die jungen Blätter eintritt und dort die Teleutosporen bildet. Wie schon **SCHROETER** beobachtet hat, wachsen die Sprosse, welche Teleutosporenlager auf den Frühlingsblättern gebildet haben, weiter, und folgt der Teleutosporenbildung immer Uredobildung, wie er an *Stellaria uliginosa* und *St. graminea* feststellte. Auch ich habe an *Cerastium arvense* und *Stellaria graminea* beobachtet, dass auf die im Frühjahre Teleutosporenlager tragenden

Blätter solche mit Uredolagern folgten. Fig. 6 stellt eine *Stellaria graminea* dar, wo das auf die Teleutosporen tragenden Blätter folgende Blattpaar an der Basis Uredolager trägt, die noch ungeöffnet sind und auf der nur $1^1/_4$ Mal vergrösserten Zeichnung nur als Punkte angedeutet werden konnten, da die Peridien der Uredolager fast ganz in's Blattgewebe eingesenkt sind.

SCHROETER sagt l. c. S. 84, dass er glaubt, dass sich die Teleutosporen nie durch Längswände theilen, dass niemals mehrere neben einander liegende Teleutosporenzellen durch 2 oder 4 Theilungen aus einer Mutterzelle entstanden sind, und wenn 2, 3 oder 4 solcher Zellen in scharfen Kanten zusammenstossen, sie sich nur so durch gegenseitigen Druck gegen einander abgeplattet haben. Dies findet ohne Zweifel sehr oft statt. Aber ich habe auf *Stellaria graminea* und auf einer im Thiergarten bei Berlin gesammelten Pflanze, die ich für *Malachium aquaticum* hielt, oft Gruppen von zwei Teleutosporen gesehen, die sich mit 2 gegen einander abgeplatteten Wänden berühren, während ihre andere Wandung abgerundet frei in der Epidermiszelle liegt, ohne von anderen Teleutosporen berührt zu werden (s. Fig. 8 und 9). Ihre sich berührenden, gegen einander abgeplatteten Wände können daher kaum durch Durck gegen einander abgeplattet sein, und ich möchte sie als Tochterzellen einer Mutterzelle ansprechen, die sich durch eine Längswand getheilt hat, aus der die beiden sich berührenden abgeplatteten Wände der Tochterzellen hervorgegangen sind. Namentlich an der von mir als *Malachium aquaticum* angesprochenen Pflanze (mit sehr breiten Blättern) habe ich das oft beobachtet. *Melampsorella Caryophyllacearum* (DC.) würde dann ein Verbindungsglied zu der von mir unterschiedenen Gattung *Thecopsora* bilden, von der sie noch immer durch die Entwickelung der Teleutosporen und die damit zusammenhängende Farblosigkeit derselben hinreichend scharf unterschieden wäre.

Die Keimung der Teleutosporen bietet einige bemerkenswerthe Einzelheiten dar. Wie schon SCHROETER beschreibt, ist das herausgetretene Promycel nach der Oberhaut zurückgekrümmt und theilt sich, wie alle Promycelien, in vier Zellen, aus denen an der convexen Seite je ein pfriemliches Sterigma entspringt, das an der Spitze je eine Sporidie abschnürt. Interessant ist mir folgender Umstand. Während an den aufrechten Promycelien, z. B. von *Puccinia*, die oberste Zelle des Promycels an ihrer Spitze das Sterigma treibt, tritt hier an der vordersten, meistens nach abwärts gekrümmten Zelle, das Sterigma an dem von der die Teleutospore tragenden Oberhaut am meisten entfernten Punkte auf, das ist dicht an der Scheidewand, d. h. an der Basis dieser Spitzenzelle des Promycels (s. Fig. 10). Das Auftreten der Sterigmas ist in beiden Fällen von der Lage der Promycelien zum Substrat (so ist es wenigstens auch bei den fest haften bleibenden *Puccinia*-Sporen, z. B. bei *Puccinia graminis* Pers. der Fall) bestimmt; es tritt an der vom Substrat entferntesten Stelle auf, was für die Verbreitung der Sporidie am günstigsten ist. Ferner sprosst oft diese herabgekrümmte Spitzenzelle später als die anderen aus (s. Fig. 10). Es erinnern mich diese zurückgekrümmten nur an der convexen äusseren Seite aussprossenden Promycelien von *Melampsorella* lebhaft an die bischofsstabförmigen getheilten Basidien von *Hypochnus purpureus* Tul., deren äusserste zurückgekrümmte Zelle kein Sterigma mehr treibt nach den Gebrüdern TULASNE, die sie beschrieben haben in den Annales des sciences naturelles, Botanique, V^me^ série, Tome XV (1872), S. 227 und 228, und auf Tafel 10 Fig. 1 abgebildet haben[1]). Auf sie hat später PATOUILLARD im Bullet. de la Soc. botan. de France 1885 die Gattung *Helicobasidium*, und SCHROETER in seiner Pilzflora Schlesiens, erste Hälfte, die Gattung *Stypinella* begründet. So erscheint *Melampsorella* als eine deutliche Annäherung an die Auriculariaceen. Ich will hier nicht näher darauf eingehen, dass ich im Gegensatze zu DIETEL glaube die Basidiomyceten von den Uredineen ableiten zu müssen und werde ein anderes Mal näher darauf eingehen.

P. SYDOW hat neulich in der Hedwigia, Bd. XXXVIII, 1898, S. (134) ein *Exobasidium Stellariae* Syd. n. sp. aufgestellt. Bei meinen Studien über die Pilzflora der Provinz Brandenburg, von denen ich bereits die kritische Bearbeitung einiger Familien veröffentlicht habe, musste mich diese Art lebhaft interessiren. Als er sie daher in seiner Mycotheca Marchica No. 4802 von Rahnsdorf auf *Stellaria graminea* herausgegeben hatte, untersuchte ich dieselbe sofort und fand zu meiner grossen Ueberraschung, dass das sogenannte *Exobasidium Stellariae* Syd. nichts anderes, als die in schöner Keimung befindlichen Teleutosporen der *Melampsorella Caryophyllacearum* (DC.) Schroet. sind Die Figuren 6—10 sind von den von SYDOW als *Exobasidium Stellariae* Syd in seiner Mycotheca Marchica No. 4802 ausgegebenen Exemplaren gezeichnet. Die von ihm l. c beschriebenen sporae elongatae utrinque acutatae hyalinae farctae rectae v. lenissime curvulae continuae sind vielleicht die abgeschabten Promycelien, womit freilich „continuae“ nicht recht stimmt. An dem in Fig. 6 abgebildeten Exemplare konnte ich schon mit blossem Auge die Uredolager erkennen, und die Keimung der Teleutosporen liess sich, wie Fig. 8 bis 10 zeigen, noch an den getrockneten Exemplaren in allen Einzelheiten verfolgen.

Die beigegebenen Figuren hat Herr Dr. P. ROESELER bei mir nach der Natur gezeichnet.

---

1) TULASNE hat auch schon 1865 in Ann. sc. nat. Bot., V^me^ Sér., S. 290 bis 296 die Basidiosporenbildung von *Hypochnus purpureus* Tul. beschrieben und hebt an beiden Stellen die grosse Analogie der Basidien von *Hypochnus* mit den Promycelien von *Puccinia* und *Podisoma* hervor.

Erklärung der Abbildungen auf Tafel XXVI.

Fig. 1. Querschnitt des oberen Theiles eines von *Melampsorella Caryophyllacearum* (DC.) Schroet. befallenen Stengels von *Cerastium arvense*. Man sieht das Mycelium im Marke und der Rinde mit den oft quer durchschnittenen Haustorien in den Zellen. Vergr. 420.

„ 2—4. Einzelne Parenchymzellen mit Haustorien von demselben. Vergr. 420.

„ 5. Längsschnitt der Rinde des Stammes von demselben. Man sieht die Scheiben, mit denen die Mycelfäden den Parenchymzellen anhaften, und ein Haustorium, das von der Scheibe entsprungen und in die Parenchymzelle eingedrungen ist. Vergr. 420.

„ 6—10 stammen von der als *Exobasidium Stellariae* Syd. n. sp. ausgegebenen SYDOW, Mycotheca Marchica, No. 4802.

„ 6 u. 7. Zwei Stengelstücke mit die Teleutosporen der *Melampsorella Caryophyllacearum* (DC.) Schroet. tragenden Blättern. In Figur 6 trägt bereits das über den Teleutosporen führenden Blättern gelegene Blattpaar Uredolager U. an der Basis. T Blätter mit Teleutosporen. Vergr. $1^1/_4$.

„ 8 u. 10. Querschnitte eines Teleutosporen tragenden Blattes mit gekeimten Teleutosporen. Vergr. 420.

„ 9. Oberfläche eines Teleutosporen tragenden Blattes. Man sieht einzelne anscheinend zweigetheilte Teleutosporen. Vergr. 420.

46. A. Weisse: Ueber Veränderung der Blattstellung an aufstrebenden Axillarzweigen.

Mit Tafel XXVII.

Eingegangen am 22. November 1899.

Im vorjährigen Generalversammlungsheft dieser Berichte beschreibt KNY[1]) einen interessanten Culturversuch, welcher zeigt, dass es bei *Corylus Avellana* verhältnissmässig leicht gelingt, an kräftig aufstrebenden Axillarzweigen die normale zweizeilige Blattanordnung in eine Spiralstellung zu verwandeln An die Erörterung dieser Thatsache knüpft KNY einige Bemerkungen, die sich theils direct gegen früher von mir gemachte Angaben, theils gegen die mechanische Blattstellungslehre im Allgemeinen wenden und mich veranlassen, auf diesen Gegenstand hier noch einmal zurückzukommen.

Herr Professor KNY hatte die grosse Freundlichkeit, mir schon im Laufe des vorigen Sommers von seinen Culturen Mittheilung zu machen und mich zur Besichtigung derselben einzuladen. Leider unterblieb diese wegen des Dazwischentretens unserer Sommerreisen.

---

1) L. KNY. Ein Versuch zur Blattstellungslehre. [Diese Berichte, XVI, 1898, S. (60)—(64).]

Doch konnte ich das Versuchsmaterial noch später in getrocknetem Zustande in Augenschein nehmen. Dasselbe entsprach durchaus meinen Erwartungen; es bestätigte selbstverständlich die von KNY angeführten Thatsachen in jeder Hinsicht; allein die Art der Uebergänge zwischen den beiden Blattstellungen, die von KNY nicht näher studirt worden ist, schien mir durchaus zu Gunsten der mechanischen Blattstellungstheorie zu sprechen. Da jedoch an dem trockenen Material manche Fragen nicht mehr mit der nöthigen Sicherheit zu entscheiden waren und ich den Versuch auch an anderen Pflanzen wiederholen wollte, so hielt ich es für das Zweckmässigste, auch für *Corylus* denselben noch einmal auszuführen. Herr Professor KNY theilte mir in liebenswürdigster Weise die bei seinen Culturen gewonnenen Erfahrungen mit und gab mir auch sonst bereitwilligst jede gewünschte Auskunft. Es ist mir eine angenehme Pflicht, demselben auch an dieser Stelle für sein Entgegenkommen meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Ehe ich auf die Beschreibung meiner Versuche und Beobachtungen eingehe, möchte ich zunächst ein Paar Worte über eine mehr allgemeine Bemerkung von KNY vorausschicken.

Ich hatte in meinen „Neuen Beiträgen zur mechanischen Blattstellungslehre"[1]) in dem über die Adventivsprosse handelnden Abschnitt auch über *Corylus* gesprochen und dort angeführt, dass, wie bereits von DÖLL[2]) hervorgehoben worden ist, bei diesem Strauche „ebenso wie bei *Castanea*, *Carpinus*, *Celtis*, *Ulmus*, *Fagus* und verwandten Gattungen die Blätter an den primären Achsen spiralig (oder in seltenen Fällen auch decussirt), dagegen an den Axillarzweigen zweizeilig angeordnet sind"[3]). In dem die zweizeilige Blattstellung behandelnden Abschnitt der citirten Arbeit kam ich auf diesen Punkt dann noch einmal zurück und bemerkte[4]), „dass die von HOFMEISTER und zum Theil auch von DELPINO ausgesprochene Behauptung, dass alle vertical gerichteten Sprosse dieser Bäume spiralige Blattstellung besitzen, nicht der Wirklichkeit entspricht. Vielmehr zeigen im Allgemeinen nur die primäre Achse und die Adventivsprosse diese Blattstellung, während alle Axillarzweige die zweizeilige Blattstellung besitzen." Gegen diese Angabe macht nun KNY die Bemerkung[5]), dass sie, wie aus seiner Arbeit hervorgeht, „nicht ganz den thatsächlichen Verhältnissen entspricht."

---

1) A. WEISSE, Neue Beiträge zur mechanischen Blattstellungslehre. (PRINGSHEIM'S Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik, XXVI, 1894, S. 236—2 4.)

2) J. CH. DÖLL, Flora des Grossherzogthums Baden, II. Band. Carlsruhe, 1859, S. 537.

3) A. WEISSE, a. a. O., S. 245—246.

4) a. a. O., S. 273.

5) KNY, a. a. O., S. (61), Anm. 2.

Wie aus dem mitgetheilten Zusammenhange ersichtlich ist, hatte ich bei jener Angabe nicht nur *Corylus*, sondern auch andere, ähnliche Verhältnisse zeigende Holzgewächse im Auge. Ferner legte ich das Hauptgewicht darauf, zu zeigen, dass die HOFMEISTER'sche Regel, dass „alle“ vertical gerichteten Zweige dieser Bäume spiralige Blattanordnung besitzen, nicht zutreffend sei. Auch habe ich durch das Hinzufügen der Worte „im Allgemeinen“ schon andeuten wollen, dass sich einige Ausnahmen der von mir (in Uebereinstimmung mit DÖLL) gegebenen Regel wohl finden dürften. Was *Corylus Avellana* anbetrifft, so gehören die Ausnahmen allerdings nicht gerade zu den Seltenheiten. Bei den anderen der aufgeführten Holzgewächse sind dagegen mir Ausnahmen gar nicht oder nur äusserst selten begegnet. Meine Beobachtungen decken sich in dieser Beziehung vollständig mit den von GOEBEL[1]) in seiner „Organographie“ gemachten Angaben.

In allen von mir beobachteten Fällen waren auch an den aufstrebenden Axillarzweigen, welche spiralige Blattstellung aufwiesen, die ersten Blätter, soweit sie schon in der Winterknospe angelegt waren, zweizeilig angeordnet, und es kam erst im Laufe des weiteren Wachsthums des betreffenden Triebes früher oder später zu Spiralstellungen. Die theoretischen Erörterungen, die ich an die von KNY berichtigte Angabe knüpfte, dass nämlich die Verschiedenheit der Blattanordnung an den Axillarzweigen einerseits und den Sämlingsachsen und Adventivsprossen andererseits sich durch die Verschiedenheit der Basen sowie durch die abweichende relative Grösse der Blattanlagen erkläre[2]), werden somit durch die zu beobachtenden Ausnahmen in keiner Weise berührt.

Meine Versuche führte ich ebenso wie KNY in der Baumschule der Firma METZ & CO. in Steglitz bei Berlin aus. Ich kaufte dort im März d. J. je 15 drei- bis vierjährige Exemplare von *Corylus Avellana*, *Ulmus campestris*, *Syringa vulgaris*, *Acer platanoides* und *Fraxinus excelsior* mit der Bedingung, dieselben bis zum Herbst an ihrem Standort belassen zu dürfen. Auch wurde mir bereitwilligst gestattet, die Baumschule in ihrer ganzen Ausdehnung jederzeit zu betreten und an allen dort cultivirten Gewächsen Beobachtungen nach Belieben anzustellen.

Am 28. und 29. März wurden die Sträucher und Bäumchen in derselben Weise wie bei dem KNY'schen Versuche[3]) verschnitten.

---

[1]) K. GOEBEL, Organographie der Pflanzen, I. Theil, Jena 1898, S. 82.

[2]) A. WEISSE, a. a. O., S. 273.

[3]) Die gleiche Versuchsmethode ist schon früher von GOEBEL bei anderen Pflanzen angewandt worden. Vergl. K. GOEBEL, Ueber die Einwirkung des Lichtes auf die Gestaltung der Cacteen und anderer Pflanzen (Flora, 80 [1895], S. 113) und

Ich liess bei den Strauchgewächsen an den einzelnen Exemplaren nur einige kräftige Triebe stehen und verstutzte diese, ebenso wie die Stämme der Bäumchen, oberhalb einer gut entwickelten Axillarknospe im Abstande von 10 bis 30 cm vom Scheitel. Nur diese eine Knospe wurde an jedem Trieb belassen, während ich alle übrigen Knospen und etwaigen Seitenzweige sorgfältig entfernte. Es wurde dann den ganzen Sommer über darauf geachtet, dass alle sonst noch hervortretenden Sprosse (schlafenden Augen, Wurzeltriebe sowie die am stehengelassenen Axillarzweig sich entwickelnden Seitentriebe) gleichfalls beseitigt wurden.

Ueber den weiteren Verlauf der Culturen will ich für die einzelnen Versuchspflanzen getrennt berichten.

Corylus Avellana.

Die zum Versuche benutzten Sträucher waren im Herbst 1895 gesät und im Frühjahr 1897 auf ihren jetzigen Standort verpflanzt worden. Sie waren gleich nach dem Umpflanzen und zum Theil noch ein zweites Mal ziemlich stark zurückgeschnitten worden. Doch waren bei allen Exemplaren die im vorigen Jahre entwickelten Triebe noch unversehrt. Die als Controllpflanzen dienenden Sträucher derselben Abtheilung wurden auch in diesem Jahre nicht verschnitten.

An den 15 angekauften Sträuchern wurden im Ganzen 33 kräftige Triebe stehen gelassen und in der schon beschriebenen Weise bis auf eine Höhe von etwa 90 *cm* verstutzt. Von ihnen zeigten 30 Triebe am vorjährigen Zuwachs zweizeilige Blattanordnung, während bei 3 Exemplaren die Blätter im oberen Theile spiralig mit der Divergenz $^1/_3$ standen.

Die einzigen an den Versuchs-Exemplaren belassenen Axillarknospen trieben zu Anfang April kräftig aus und übertrafen sehr bald die Zweige der Controllpflanzen an Länge und Dicke. Auch ihre Blätter wuchsen zu besonderer Grösse heran. Die sich zuerst entfaltenden 8 bis 12 Blätter, die schon in der Winterknospe angelegt waren, standen natürlich, ebenso wie an den Controllpflanzen, in zweizeiliger Anordnung. Die ersten Anfänge spiraliger Stellung fand ich zu Anfang Juli, während einen Monat später bereits die meisten Zweige zur Spiralstellung übergegangen waren. Da ich mich davon überzeugte, dass bei der Haselnuss in's Gewicht fallende Veränderungen der Blattstellung bei der Entfaltung aus der Knospenlage nicht eintreten, so dass die Blattstellungsverhältnisse auch an dem entwickelten Trieb mit hinreichender Sicherheit zu bestimmen sind,

---

K. Goebel, Ueber Jugendformen von Pflanzen und deren künstliche Wiederhervorrufung (Sitzungsber. der math.-physik. Classe der k. b. Akademie der Wissensch. zu München, 26 [1896], S. 492).

so begnügte ich mich mit der Untersuchung einiger Endknospen und liess die übrigen bei den anderen Versuchszweigen ungestört weiter wachsen, um so prüfen zu können, ob dieselben wie gewöhnlich abgeworfen werden, oder ob sie sich vielleicht ausnahmsweise in Winterknospen verwandelten. Dies trat in keinem Falle ein; vielmehr wurden an den mir in dieser Frage noch zur Verfügung stehenden etwa 30 Versuchszweigen die Endknospen ausnahmslos abgeworfen. Bei der grossen Mehrzahl erfolgte der Abfall schon Anfang September, während die letzten Endtriebe zu Anfang October abgeworfen wurden. Die Ablösung erfolgte, ebenso wie an den normalen Zweigen, in der Weise, dass der Endtrieb bis zu einer Länge von etwa 1 bis 2 *cm* welk wurde und sich dann dicht oberhalb einer Axillarknospe ablöste. Ich konnte mehrfach beobachten, wie eine solche, schon welk aussehende Terminalknospe bei leichter Berührung abfiel und an dem Stamm eine ähnliche, offenbar schon vorgebildete, Narbe hinterliess, wie ein im Herbst abfallendes Laubblatt. Auch an den Controllpflanzen wurden die Endtriebe ziemlich zu gleicher Zeit abgeworfen. An den plagiotropen Seitenzweigen erfolgt die Abwerfung wohl durchgehends im September, während an den aufstrebenden Zweigen einige Knospen bis in den October hinein am Stamme verbleiben. Ich zählte am 4. October an 50 beliebig herausgegriffenen, aufstrebenden Trieben 46 mit schon abgefallenen Endknospen, 3 mit noch frisch aussehenden Terminaltrieben, während 1 Endtrieb mir beim Berühren in die Hand fiel. An Wurzelschösslingen älterer Exemplare sah ich, wohl durch die warme Witterung dieses Herbstes begünstigt, noch Mitte November einige anscheinend ganz frische Endknospen. Sie zeigten zwar auch jetzt noch mehr das den Sommerknospen eigene Aussehen, doch ist es wohl möglich, dass solche in milden Wintern erhalten bleiben und so ausnahmsweise eine monopodiale Fortsetzung des Sprosses veranlassen können.

An den Versuchszweigen würde sicherlich, wie es der Regel entspricht, die oberste Axillarknospe im nächsten Jahre den Trieb fortgesetzt haben. Da diese unter normalen Druckverhältnissen angelegt wird, so kann sie nur, wie jede andere Axillarknospe, mit zweizeiliger Blattstellung beginnen. Doch schien es immerhin möglich, dass bei kräftiger Ausbildung auch schon in ihr ein Uebergang zur Spiralstellung eintreten könnte. Um hierüber Sicherheit zu erlangen, liess ich mir die Mühe nicht verdriessen, bei allen Versuchszweigen die Blattstellung dieser Knospen mikroskopisch festzustellen. Ich fand durchgehend zweizeilige Blattstellung. Auch an den aufstrebenden Trieben, welche mit spiraliger Blattstellung abschliessen, beginnt somit der nächstjährige Trieb wieder mit zweizeiliger Blattstellung.

Auch bei meinen sonstigen Beobachtungen habe ich diese Regel bestätigt gefunden. Mir sind Ausnahmen derselben, obgleich ich nach ihnen eifrig gesucht habe, niemals begegnet. Die hiermit in scheinbarem Widerspruch stehende Angabe von Kny[1]), dass er nicht selten Ruthen beobachtet habe, an welchen der letzte Jahrestrieb seiner ganzen Länge nach spiralige Blattstellung aufwies", dürfte wohl damit zu erklären sein, dass ihm zufällig mehrfach Ruthen vorgelegen haben, deren Endknospen ausnahmsweise überwintert hatten. Kny selbst giebt übrigens die Möglichkeit dieser Erklärung zu. Für die andere von ihm ausgesprochene Annahme, dass die Achselknospe selbst „ausnahmsweise von vornherein spiralige statt zweizeiliger Anordnung der Blätter besass", fehlen mir dagegen bis jetzt die Beläge.

Die mikroskopische Untersuchung der obersten und auch anderer Axillarknospen der Versuchszweige zeigte, dass dieselben genau ebenso wie an unverletzten Pflanzen gebaut waren. Die beiden Blattzeilen verlaufen im Allgemeinen transversal und sind meistens in Folge von Epinastie dem Tragblatte genähert; doch finden sich auch Fälle, in denen die Mediane der Knospe von der Linie, welche den von den convergirenden Blattzeilen gebildeten Winkel halbirt, erheblich abweicht. Die beiden lateralen Vorblätter der Axillarknospe bleiben stets einfache Schuppenblätter (vgl. Figur 1, Blatt 1 und 2). Am dritten Blatt zeigt sich schon die Differenzirung in Haupt- und Nebenblätter, wenn auch die Ausbildung der Spreite noch häufig zurückbleibt. Die folgenden Blätter sind meistens normal gebaute Laubblätter. Die Knospenlage der Spreite ist verschieden, bei den inneren Blättern wohl ausnahmslos so, dass die Mittelrippe dem Tragblatte zugewandt ist. Die Nebenblätter schliessen mit ihren Rändern das Hauptblatt ein, und es kann als Regel gelten, dass „die hintere Nebenblatthälfte die vordere deckt"[2]). Allerdings hat diese Regel manche Ausnahmen (z. B. bei Blatt 6, Figur 1). Ob das erste bezw. dritte Blatt links oder rechts zu stehen kommt, hängt von den Asymmetrieverhältnissen des Blattwinkels ab. Meistens ist das Tragblatt ziemlich auffallend gegen die durch Stamm und Knospe zu legende Mediane verschoben[3]); auch ist dasselbe gewöhnlich dem Stamme schief inserirt[4]). Wirken die beiden Asymmetrien in gleichem Sinne, so kann die Stellung des ersten Blattes nicht zweifelhaft sein. Doch giebt es auch Fälle, in denen die bedingenden Verhältnisse sich nicht klar übersehen lassen.

Ich habe bereits in meinen mehrfach citirten „Neuen Beiträgen zur mechanischen Blattstellungslehre" darauf hingewiesen, dass die von HOFMEISTER für das Zustandekommen einer zweizeiligen Blattstellung erkannte Bedingung auch für *Corylus* zutrifft[1]. Jedes Blatt (nebst seinen Nebenblättern) umfasst, wenn das jüngere Blatt hervorspriesst, mehr als die Hälfte des Stammumfanges (vgl. Blatt 9 in Figur 1). Durch diese scheidenartige Ausbildung der Blattbasis wird es bedingt, dass der Scheitel im Querschnitt stets die Form einer Ellipse mit transversal gerichteter grosser Achse beibehält und die neue Anlage dem nächst älteren Blatte gegenüber hervorspriesst. Ein directer Contact findet sich nur bei den jüngeren Blattanlagen (in Figur 1 zwischen Blatt 8, 9 und 10), später hat die Knospe von *Corylus* ein sehr lockeres Gefüge. Die in der Figur 1 grau getönten Zwischenräume sind mit Haaren ausgefüllt.

---

[1]) Kny, a. a. O., S. (63).

[2]) Döll, Flora von Baden, II, S. 589.

[3]) Vgl. A. Weisse in Pringh.'s Jahrb. XXVI, S. 246 u. 275.

[4]) Vgl. K. Goebel, Organographie, I, S. 88.

Im Folgenden theile ich nun zunächst einen Auszug aus dem über die einzelnen Versuchszweige aufgenommenen Protokoll mit. Die Numerirung ist so vorgenommen, dass die ähnliche Blattstellungsverhältnisse aufweisenden Zweige möglichst nach einander beschrieben sind. Die daneben angeführte Nummer des Strauches bezieht sich auf die Reihenfolge in der Baumschule. Das beigesetzte Datum giebt den Tag an, an welchem der betreffende Zweig zur Untersuchung abgeschnitten wurde. Die Länge der Zweige versteht sich von der Insertion am Muttersspross ab und ist bis auf 5 *cm* abgerundet. Der Umfang wurde immer an dem unter Blatt 8 gelegenen Internodium gemessen und ist bis auf 1 *mm* genau. Um die Blattstellungsverhältnisse leichter vergleichen zu können, wurde von jedem Zweig ein Diagramm aufgenommen. Für einige charakteristische Fälle theile ich dieselben in den Figuren 8 bis 22 mit. Um Raum zu sparen, liess ich die ersten, ja immer zweizeilig angeordneten Blätter in den Diagrammen fort und führe immer nur die beiden letzten noch zweizeilig stehenden Blätter auf. Die Lage der Zeilen ist durch die den Nummern derselben beigesetzten kleinen Striche angedeutet. Die Diagramme sind stets so orientirt, dass die dem Tragblatt zugekehrte Seite des dargestellten Sprosses nach unten fällt. Die ersten eine regelmässige Spiralstellung aufweisenden Blätter sind durch punktirte Kreisbogen verbunden, an welchen die Richtung der Spirale durch Pfeilspitzen angegeben ist.

Versuchszweig No. 1. Strauch XIII. — 2. October.

Länge des Zweiges 130 *cm*, Umfang 31 *mm*.

(Vgl. das Diagramm, Figur 8.)

Die ersten 11 Blätter standen regelmässig zweizeilig, auch die Blätter 12 bis 16 wichen von dieser Anordnung nur unerheblich ab.

---

[1] A. WEISSE a. a. O., S. 267 und S. 275—276.

Auf das links stehende Blatt 16 folgten Blatt 17 rechts-hinten, Blatt 18 vorn, 19 links-hinten, 20 rechts, 21 links-vorn u. s. w. in rechtsläufiger Spirale mit der Divergenz $^1/_3$. Auf die bis zum Blatte 16 noch als zweizeilig anzusehende Stellung folgten also nur die beiden Blätter 17 und 18 in Uebergangsstellungen, während vom Blatte 19 ab eine regelmässige Spiralstellung resultirte. Zur Zeit der Untersuchung hatte sich das Blatt 32 soeben entfaltet. Die Endknospe war noch vorhanden, aber schon etwas welk, so dass sie wohl bald abgeworfen worden wäre. Auch an ihr setzte sich die dreizeilige Blattanordnung in regelmässiger Weise fort (vgl. Figur 2). Die Blattbasen umfassen hier nur etwa die Hälfte des Stammes und zeigen eine eigenthümliche V-Form. In der beigegebenen Figur sind die Blätter mit der sich bei fortlaufender Numerirung des Zweiges ergebenden Zahl bezeichnet.

Versuchszweig No. 2. Strauch VII. — 20. September.
Länge des Zweiges 115 *cm*, Umfang 22 *mm*.

Die ersten 13 Blätter waren im Allgemeinen zweizeilig angeordnet, wenn auch die Blätter 9, 11 und 13 nicht mehr genau auf einer Orthostiche standen. Auf das nach rechts fallende Blatt 13 folgten Blatt 14 vorn, 15 links-hinten, 16 rechts-hinten u. s. w. in rechtsläufiger Spirale mit der Divergenz $^1/_3$. Die Spiralstellung fügte sich hier ohne grössere Schwankungen zeigende Uebergänge sogleich an die $^1/_2$-Stellung an. Dicht über Blatt 23 war die Endkospe bereits abgeworfen.

Versuchszweig No. 3. Strauch VII. — 20. September.
Länge des Zweiges 130 *cm*, Umfang 29 *mm*.

Die ersten 14 Blätter standen regelmässig zweizeilig und zwar Blatt 14 rechts. Es schlossen sich an: Blatt 15 links-hinten, 16 links und etwas vorn, 17 rechts-hinten, 18 über 15, 19 vorn, 20 über 17 u. s. w. in linksläufiger Spirale mit der Divergenz $^1/_3$. Auch in diesem Falle kam sehr bald, von Blatt 17 ab, eine regelmässige Spiralstellung zu Stande. Die Endknospe war über Blatt 26 abgeworfen.

Versuchszweig No. 4. Strauch VII. — 20. September.
Länge des Zweiges 125 *cm*, Umfang 31 *mm*.
(Vgl. das Diagramm, Figur 9.)

Die ersten 14 Blätter standen regelmässig zweizeilig und zwar Blatt 14 rechts. Es folgten Blatt 15 vorn und etwas links, 16 links-hinten, 17 rechts und etwas hinten u. s. w. in rechtsläufiger Spirale mit der Divergenz $^1/_3$. Nur die etwas kleinere Divergenz zwischen den Blättern 14 und 15 vermittelt den Uebergang zwischen den beiden Stellungen. Oberhalb von Blatt 26 war die Endknospe bereits abgeworfen.

Versuchszweig No. 5. Strauch V. — 9. September.
Länge des Zweiges 120 *cm*, Umfang 28 *mm*.

Die ersten 14 Blätter waren zweizeilig angeordnet. Auf das nach rechts fallende Blatt 14 folgten 15 links-hinten, 16 links-vorn, 17 über 14 u. s. w. in linksläufiger Spirale mit der Divergenz $^1/_3$. Die Divergenzen zwischen den Blättern 14, 15 und 16 waren noch etwas schwankend, von Blatt 17 ab regelmässig. Die Endknospe war über Blatt 26 bereits abgefallen.

Versuchszweig No. 6. Strauch VI. — 20. September.
Länge des Zweiges 115 *cm*, Umfang 25 *mm*.
(Vgl. das Diagramm, Figur 10.)

Die ersten 10 Blätter standen regelmässig zweizeilig, und zwar Blatt 10 rechts. Blatt 11 fiel nach links-hinten, Blatt 12 diesem gegenüber nach rechts-vorn, 13 über 11, 14 über 12, dann 15 etwas mehr nach hinten als Blatt 13, Blatt 16 nach vorn, 17 nach rechts-hinten u. s. w. in linksläufiger Spirale mit der Divergenz $^1/_3$. Die Endknospe war oberhalb von Blatt 26 abgeworfen.

Versuchszweig No. 7. Strauch I. — 16. August.
Länge des Zweiges 125 *cm*, Umfang 32 *mm*.
(Vgl. das Diagramm, Figur 11.)

Die ersten 11 Blätter zeigten die regelmässige zweizeilige Anordnung, und zwar stand Blatt 11 links. Die Blätter 12 und 13 standen zwar auch noch transversal, doch waren sie nach hinten etwas genähert; Blatt 14 fiel nach vorn, 15 nach rechts-hinten, 16 nach links, 17 nach rechts-vorn, 18 nach hinten, 19 nach links-vorn u. s. w. in nunmehr ziemlich regelmässiger, linksläufiger Spirale mit der Divergenz $^1/_3$. Auf die 11 zweizeilig angeordneten Blätter folgen also die 5 Blätter 12 bis 16 in Uebergangsstellungen und erst mit den Blättern 17, 18, 19 resultirte eine regelmässige Spiralstellung. Eine gleichgerichtete „genetische Spirale“ ist hier nicht zu construiren, da die Divergenz zwischen 11 und 12 sonst überstumpf gerechnet werden müsste. Zur Zeit der Untersuchung hatte sich eben Blatt 29 entfaltet. Auch an der Endknospe standen die Blätter ungefähr nach $^1/_3$, doch waren die Zeilen ein Wenig gewunden. Die Stellung hielt etwa die Mitte zwischen den in Figur 2 und Figur 3 abgebildeten Fällen.

Versuchszweig No. 8. Strauch XI. — 27. September.
Länge des Zweiges 145 *cm*, Umfang 32 *mm*.

Die ersten 16 Blätter standen regelmässig zweizeilig und zwar Blatt 16 links. Es folgten dann Blatt 17 rechts-hinten, 18 rechts-vorn, 19 links u. s. w. in rechtsläufiger Spirale mit der ungefähren

Divergenz $^1/_3$. Anfangs verliefen die drei Zeilen etwas unregelmässig gewunden, doch resultirte von Blatt 22 ab die gewöhnliche $^1/_3$-Stellung. Oberhalb von Blatt 30 war die Endknospe abgeworfen.

Versuchszweig No. 9. Strauch IV. — 9. September.
Länge des Zweiges 145 *cm*, Umfang 34 *mm*.

Die ersten 16 Blätter standen im Allgemeinen zweizeilig und zwar Blatt 16 links. Es folgten dann Blatt 17 rechts-hinten, 18 rechts-vorn, 19 links u. s. w. in rechtsläufiger Spirale mit der ungefähren Divergenz $^1/_3$. Die drei Zeilen erschienen zwischen den Blättern 23 und 26, 24 und 27, sowie 25 und 28 etwas zurückgedreht, verliefen dann aber ziemlich regelmässig. Die Endknospe war über Blatt 37 bereits abgefallen.

Versuchszweig No. 10. Strauch XIII. — 2. October.
Länge des Zweiges 125 *cm*, Umfang 33 *mm*.

Die ersten 15 Blätter standen regelmässig zweizeilig und zwar Blatt 15 links. Es folgten nun Blatt 16 rechts-hinten, Blatt 17 links-hinten, 18 links-vorn, 19 rechts, 20 über 17 u. s. w. in linksläufiger Spirale mit der ungefähren Divergenz $^1/_3$. Die Stellung der Blätter 15, 16 und 17 gestattet nicht die Durchführung einer genetischen Spirale. Die drei Zeilen verlaufen anfangs etwas gewunden, später aber gerade. Die Endknospe war oberhalb von Blatt 30 abgeworfen.

Versuchszweig No. 11. Strauch XI. — 27. September.
Länge des Zweiges 125 *cm*, Umfang 29 mm.
(Vgl. das Diagramm, Figur 12.)

Die ersten 9 Blätter standen regelmässig alternirend und zwar Blatt 9 links. Auch die Blätter 10, 11 und 12 standen noch ungefähr gegenüber, doch erschienen sie etwas nach rechts gedreht und nach vorn zu ein Wenig genähert. Die Blätter 11 und 12 waren auf fast gleicher Höhe inserirt[1]) (das Internodium zwischen ihnen war nur etwa 1 *mm* lang). Es folgten nun Blatt 13 hinten, 14 vorn u. s. w. abwechselnd gegenüber bis Blatt 18 vorn. Dann fielen nach hinten die Blätter 19 und 20, in gleicher Höhe inserirt, Blatt 21 nach rechts-vorn, Blatt 22 diesem sehr nahe nach links vorn, dann Blatt 23 nach links-hinten, 24 nach rechts, 25 über 22 u. s. w. in nunmehr ziemlich regelmässig fortschreitender rechtsläufiger Spirale mit der Divergenz $^1/_3$. Die „genetische Spirale“ wechselt in diesem Falle mehrfach die Richtung. Die Endknospe war oberhalb von Blatt 31 abgeworfen.

---

[1]) In den Diagrammen sind gleich hoch inserirte Blätter durch einen unter die Ziffer gesetzten Stern kenntlich gemacht.

Versuchszweig No. 12. Strauch XII. — 27. September.
Länge des Zweiges 115 *cm*, Umfang 34 *mm*.

Die zweizeilige Blattstellung war bis zum 18. Blatte beibehalten. Auf das links stehende Blatt 18 folgte dann 19 rechts-hinten, 20 rechts-vorn, 21 links und ein Wenig hinten, 22 über 19, Blatt 23 vorn; die übrigen Blätter schlossen sich mit ziemlich regelmässiger $^1/_3$-Divergenz in rechtsläufiger Spirale an. Oberhalb von Blatt 27 war die Endknospe abgeworfen.

Versuchszweig No. 13. Strauch XII. — 27. September.
Länge des Zweiges 130 *cm*, Umfang 29 *mm*.
(Vgl. das Diagramm, Figur 13.)

Die ersten 13 Blätter standen regelmässig zweizeilig und zwar Blatt 13 rechts. Es folgte nun 14 nicht genau gegenüber, sondern etwas nach vorn verschoben, und ebenso 15 nach rechts und etwas hinten. Hieran schlossen sich die Blätter 16 bis 20 in zwei gewundenen Zeilen an. Blatt 21 fiel ungefähr nach hinten, 22 nach rechts, 23 nach links-vorn u. s. w. in rechtsläufiger Spirale mit der Divergenz $^1/_3$. Die Endknospe war oberhalb von Blatt 30 abgeworfen.

Versuchszweig No. 14. Strauch VIII. — 20. September.
Länge des Zweiges 135 *cm*, Umfang 30 *mm*.

Die ersten 13 Blätter standen zweizeilig und zwar Blatt 13 links. Die beiden Blätter 12 und 13 waren in fast gleicher Höhe inserirt. Dann folgten die Blätter 14 rechts-hinten, 15 links-vorn u. s. w. alternirend bis zum Blatt 21, das links-vorn stand. Es fiel dann 22 noch weiter nach hinten, 23 nach rechts-vorn, 24 nach links u. s. w. in rechtsläufiger Spirale mit ungefähr $^1/_3$-Divergenz. Oberhalb von Blatt 33 war die Endknospe abgeworfen.

Versuchszweig No. 15. Strauch X. — 27. September.
Länge des Zweiges 135 *cm*, Umfang 31 *mm*.
(Vgl. das Diagramm, Figur 14.)

Die ersten 12 Blätter standen zweizeilig und zwar Blatt 12 rechts. Es folgten nun in unregelmässiger Anordnung Blatt 13 links und etwas hinten, 14 rechts-vorn, 15 diesem gegenüber und mit 14 auf fast gleicher Höhe inserirt, dann 16 rechts-hinten, 17 vorn und wenig links, 18 rechts und etwas nach hinten, 19 diesem gegenüber u. s. w. bis 23 wieder ungefähr alternirend. Sodann fiel 24 nach rechts, 25 nach hinten, 26 nach links-vorn, 27 nach rechts-vorn u. s. w. in rechtsläufiger Spirale mit $^1/_3$-Divergenz. Die Endknospe war über dem Blatt 31 abgeworfen.

Versuchszweig No. 16. Strauch VI. — 20. September.
[Länge des Zweiges 95 *cm*], Umfang 25 *mm*.

Die ersten 14 Blätter standen regelmässig zweizeilig und zwar Blatt 14 rechts. Blatt 15 fiel nach links-hinten, 16 nach rechts-vorn, 17 ziemlich über 15, aber etwas mehr nach hinten, 18 ebenso über 16, aber etwas mehr nach vorn, dann 19 nach hinten und ein Wenig rechts, 20 nach links und 21 über 18, so dass eine linksläufige Spirale mit $^1/_3$-Divergenz eingeleitet wurde. Oberhalb von Blatt 21 war der Endtrieb im Juli durch Raupenfrass oder eine andere Beschädigung verloren gegangen. Die zu den Blättern 20 und 21 gehörigen Axillarknospen hatten darauf ausgetrieben und noch etwa 10 *cm* lange aufrechte Zweige gebildet. An jedem dieser Axillartriebe hatten sich 7 zweizeilig angeordnete Blätter entwickelt; die Endknospe war an ihnen zur Zeit der Untersuchung bereits abgeworfen.

Versuchszweig No. 17. Strauch XIV. — 2. October.
Länge des Zweiges 160 *cm*, Umfang 35 *mm*.
(Vgl. das Diagramm, Figur 15.)

Die ersten 10 Blätter standen regelmässig zweizeilig und zwar Blatt 10 links. Auch die folgenden Blätter zeigten eine annähernd zweizeilige Anordnung, doch stand Blatt 11 mehr nach hinten, 12 mehr nach vorn u. s. w. in etwas gewundenen Zeilen bis Blatt 27 rechts-hinten und 28 rechts-vorn. Hieran schlossen sich 29 hinten und etwas links, 30 rechts und 31 links-vorn an, so dass noch von Blatt 29 ab eine rechtsläufige Spiralstellung mit der Divergenz $^1/_3$ zu Stande kam. Oberhalb von Blatt 32 befand sich die Narbe der abgeworfenen Endknospe.

Versuchszweig No. 18. Strauch II. — 6. September.
Länge des Zweiges 130 *cm*, Umfang 29 *mm*.

Die ersten 10 Blätter standen zweizeilig und zwar Blatt 10 rechts. Es folgten nun Blatt 11 hinten und etwas links, 12 diesem gegenüber u. s. w. in wiederum zweizeiliger Anordnung bis 22 rechts-vorn. Dann fiel Blatt 23 nach rechts hinten, 24 nach links und etwas hinten, 25 nach vorn und etwas rechts, 26 über 23, 27 über 24 und 28 über 25, so dass noch von Blatt 23 an eine linksläufige Spirale mit der Divergenz $^1/_3$ resultirte. Die Endknospe war bereits über Blatt 28 abgefallen.

Versuchszweig No. 19. Strauch IX. — 27. September.
Länge des Zweiges 135 *cm*, Umfang 31 *mm*.
(Vgl. das Diagramm, Figur 16.)

Die ersten 16 Blätter standen zweizeilig und zwar Blatt 16 rechts. Es schlossen sich an: Blatt 17 links-hinten, 18 vorn, 19 rechts und etwas hinten u. s. w. in linksläufiger Spirale mit etwas grösserer als

$^1/_3$-Divergenz, so dass eine Spiralstellung mit drei gewundenen Zeilen zu Stande kam, bei welcher die Windung der Zeilen mit der Grundspirale gleichsinnig verlief. Oberhalb von Blatt 32 war der Endtrieb abgeworfen.

Versuchszweig No. 20. Strauch XV. — 2. October.
Länge des Zweiges 130 *cm*, Umfang 33 *mm*.

Die ersten 16 Blätter standen zweizeilig und zwar Blatt 16 links, doch waren die beiden Blätter 15 und 16 etwas nach hinten zu genähert. Es folgten nun Blatt 17 rechts-vorn, 18 rechts-hinten, 19 links u. s. w. in linksläufiger Spiralstellung mit drei gewundenen Zeilen. Die Windung war nur gering und verlief im Sinne der Grundspirale. Die Endknospe war über Blatt 32 abgeworfen.

Versuchszweig No. 21. Strauch VII. — 20. September.
Länge des Zweiges 130 *cm*, Umfang 29 *mm*.

Die ersten 13 Blätter zeigten zweizeilige Anordnung. Blatt 14 folgte rechts und etwas hinten, 15 links-hinten, 16 vorn, 17 rechts-hinten u. s. w. in linksläufiger Spirale mit anfangs noch etwas schwankender Divergenz, von Blatt 18 ab in drei im Sinne der Grundspirale gewundenen Zeilen. Die Endknospe war über Blatt 27 abgeworfen.

Versuchszweig No. 22. Strauch V. — 9. September.
Länge des Zweiges 130 *cm*, Umfang 29 *mm*.

Die ersten 15 Blätter standen regelmässig zweizeilig und zwar Blatt 15 rechts. Es folgten Blatt 16 links-hinten, 17 links-vorn, 18 rechts u. s. w. in linksläufiger Spirale mit drei im Sinne der Grundspirale gewundenen Zeilen. Die Endknospe war oberhalb von Blatt 26 abgeworfen.

Versuchszweig No. 23. Strauch X. — 27. September.
Länge des Zweiges 140 *cm*, Umfang 31 *mm*.

An die ersten 14 zweizeilig angeordneten Blätter schlossen sich die Blätter 15 und 16, gleichfalls nach rechts und links, jedoch nach hinten zu genähert, an. Es folgten nun Blatt 17 vorn und ein Wenig rechts, 18 rechts-hinten, 19 links u. s. w. in linksläufiger Spirale mit ungefähr $^1/_3$-Divergenz. Doch waren die Zeilen etwas im Sinne der Grundspirale gewunden. Die Endknospe war über Blatt 30 abgeworfen.

Versuchszweig No. 24. Strauch VIII. — 20. September.
Länge des Zweiges 130 *cm*, Umfang 24 *mm*.
(Vgl. das Diagramm, Figur 17.)

Die ersten 9 Blätter standen, wie gewöhnlich, zweizeilig und etwas dem Tragblatte genähert. Es folgten dann Blatt 10 gerade links, 11 rechts, 12 links-hinten, 13 rechts-vorn, 14 links und etwas weiter nach hinten, 15 rechts und etwas weiter nach vorn, 16 bis 19 ungefähr zweizeilig, hierauf Blatt 20 hinten, 21 links-vorn, 22 rechts-vorn u. s. w. in linksläufiger Spirale mit drei schwach gewundenen Zeilen, deren Windung der Grundspirale gleichsinnig verlief. Die Endknospe war über Blatt 30 abgeworfen.

Versuchszweig No. 25. Strauch IV. — 9. September.

Länge des Zweiges 125 *cm*, Umfang 33 *mm*.

Die ersten 14 Blätter standen zweizeilig, von Blatt 10 ab etwas unregelmässig, und zwar fiel Blatt 14 nach rechts. Es folgten nun Blatt 15 links-vorn, 16 links-hinten, 17 rechts u. s. w. in rechtsläufiger Spirale mit ungefähr $^1/_3$-Divergenz. Von Blatt 23 ab waren die Zeilen ein Wenig in der Grundspirale entgegengesetztem Sinne gewunden. Die Endknospe war bereits oberhalb von Blatt 34 abgeworfen.

Versuchszweig No. 26. Strauch II. — 6. September.

Länge des Zweiges 135 *cm*, Umfang 27 *mm*.

Die ersten 18 Blätter standen im Allgemeinen zweizeilig, wenn auch von 12 ab nicht mehr ganz regelmässig. Sie waren dem Tragblatte beträchtlich genähert. Blatt 19 fiel nach hinten und ein Wenig links, 20 nach rechts, 21 nach links über 18, u. s. w., so dass von 18 ab eine rechtsläufige Spirale mit ungefähr $^1/_3$-Divergenz resultirte. Die drei Zeilen erschienen ein Wenig in rückläufigem Sinne gewunden. Die Endknospe war über Blatt 24 abgefallen.

Versuchszweig No. 27. Strauch V. — 9. September.

Länge des Zweiges 150 *cm*, Umfang 33 *mm*.

(Vgl. das Diagramm, Figur 18.)

Die ersten 14 Blätter standen im Allgemeinen zweizeilig, wenn auch von Blatt 10 ab etwas unregelmässig. Auf das rechts stehende Blatt 14 folgten Blatt 15 links-hinten, 16 vorn, 17 rechts-hinten und 18 ungefähr über 15, so dass eine linksläufige Spiralstellung mit der Divergenz $^1/_3$ eingeleitet zu werden schien. Doch schlossen sich nun die Blätter 19, 20 und 21 eher so an, wie es der $^2/_5$-Stellung entspricht. Schliesslich ging die Stellung von Blatt 20 ab in eine dreizeilige Anordnung mit homodrom gewundenen Zeilen über. Die Endknospe war über Blatt 27 abgeworfen.

Versuchszweig No. 28. Strauch I. — 10. August.

Länge des Zweiges 150 *cm*, Umfang 34 *mm*.

(Vgl. das Diagramm, Figur 19.)

Die ersten 10 Blätter standen zweizeilig und zwar Blatt 10 rechts. Es folgten nun Blatt 11 links-hinten, 12 vorn und etwas rechts, 13 hinten und etwas rechts u. s. w. in ziemlich regelmässiger linksläufiger Spirale mit der Divergenz $^2/_5$. Der Uebergang von der zweizeiligen zur Spiralstellung erfolgte ohne grössere Schwankungen. Zur Zeit der Untersuchung hatte sich Blatt 35 soeben entfaltet. Auch in der Endknospe setzte sich die Spirale regelmässig fort (vgl. Figur 4). Die Divergenzen entsprechen hier ungefähr der $^5/_{13}$-Stellung.

Diese dem Grenzwerthe der Hauptreihe sich nähernden Divergenzen sind bei *Corylus Avellana* verhältnissmässig selten. Sie sind als definitive Stellungen bei meinen Versuchszweigen nur in 2 bis 3 Fällen eingetreten. Auch konnte ich die $^2/_5$-Stellung im Uebrigen an aufstrebenden Axillartrieben oder an Adventivsprossen von *Corylus Avellana* in nur sehr wenigen Fällen beobachten. Dagegen kommt bei *Corylus Colurna* diese Divergenz an Adventivsprossen häufiger vor.[1])

Versuchszweig No. 29. Strauch XIV. — 2. October.
Länge des Zweiges 130 *cm*, Umfang 29 *mm*.
(Vgl. das Diagramm, Figur 20.)

Die ersten 14 Blätter standen zweizeilig und zwar Blatt 14 links, von Blatt 11 ab etwas unregelmässig. Es folgten dann Blatt 15 rechts-vorn, 16 links-hinten, 17 ungefähr über 15, 18 über 16, dann 19 rechts, 20 links u. s. w. alternirend bis Blatt 23 rechts. Hieran schlossen sich Blatt 24 links und etwas vorn, 25 rechts-hinten, 26 vorn, 27 links-hinten, 28 rechts und 29 über 24 an, so dass noch eine Spiralstellung mit der Divergenz $^2/_5$ zu Stande kam. Ob diese sich in der Endknospe regelmässig fortsetzte, konnte nicht mehr entschieden werden, da dieselbe frühzeitig (über Blatt 29) abgefallen war.

Versuchszweig No. 30. Strauch XV. — 2. October.
[Länge des Zweiges 56 *cm*], Umfang 28 *mm*.

Die ersten 14 Blätter standen zweizeilig, 13 und 14 auf fast gleicher Höhe inserirt, und zwar Blatt 14 links. Es folgten nun Blatt 15 rechts und etwas hinten, 16 links-vorn und 17 hinten, so dass eine rechtsläufige Spirale mit ungefähr $^2/_5$-Divergenz begann. Leider war der Endtrieb, wohl zu Anfang Juli, über Blatt 17 abgebrochen worden. Die zu diesem Blatte gehörige Axillarknospe vertrocknete, während die darunter stehenden Axillarknospen auszutreiben begannen. Ich entfernte nun alle Sprosse bis auf den zu Blatt 16 gehörigen Axillarzweig. Dieser entwickelte sich verhältnissmässig kräftig und trieb noch 16 Blätter. Ich beschreibe ihn nachstehend.

---

1) Vergl. A. Weisse in Pringsh.'s Jahrb., XXVI, S. 246.

Versuchszweig No. 30 A. (Achseltrieb von No. 30.)
Länge des Zweiges 41 *cm*, Umfang 14 *mm*.

Die ersten 9 Blätter standen im Allgemeinen zweizeilig und dem Tragblatte etwas genähert. Blatt 9 fiel nach links und war stark nach vorn gewendet. Es folgten nun Blatt 10 links-hinten, 11 rechts, 12 über 9 u. s. w. in rechtsläufiger Spirale mit ungefährer $^1/_3$-Divergenz. Doch waren die beiden nach links fallenden Zeilen beträchtlich genähert. Der Endtrieb des Zweiges war zur Zeit der Untersuchung oberhalb von Blatt 16 abgeworfen.

Dieser Fall ist, ebenso wie Zweig 31 A, dadurch interessant, dass er zeigt, dass auch an einem Spross, der normaler Weise erst im nächsten Jahre zum Austrieb gekommen wäre, die Blattstellung von der zweizeiligen zur Spiralstellung übergehen kann.

Versuchszweig No. 31. Strauch IX. 27. September.
Länge des Zweiges 105 *cm*, Umfang unterhalb des 7. Blattes 27 *mm*,
unterhalb des 8. Blattes 23 *mm*.
(Vgl. das Diagramm, Figur 21.)

Der Zweig hatte sich anfangs sehr kräftig entwickelt. Von den auch bei den anderen Versuchszweigen austreibenden unteren Axillarknospen, die sonst entfernt wurden, liess ich die am kräftigsten entwickelte, zu Blatt 7 gehörige Knospe fortwachsen, um ihr weiteres Verhalten zu studiren. Dies hatte allerdings zur Folge, dass der eigentliche Versuchszweig nun in der Entwickelung den anderen gegenüber etwas zurückblieb. An ihm waren die ersten 16 Blätter im Allgemeinen zweizeilig angeordnet; das Internodium zwischen Blatt 8 und 9 mass nur etwa 2 *mm*. Auf das nach rechts fallende Blatt 16 folgten Blatt 17 hinten, 18 links und ein Wenig vorn, 19 rechts und ein Wenig vorn, dann 20 links-hinten, 21 links-vorn, beide auf fast gleicher Höhe, sodann diesem Blattpaar gegenüber Blatt 22 rechts und etwas hinten. Es ist also von Blatt 16 bis 22 eine linksläufige Spiralstellung mit allerdings sehr schwankenden Divergenzen zu Stande gekommen. Hieran schloss sich nun aber wieder zweizeilige Anordnung, indem die Blätter 23 und 25 nach links, 24 und 26 nach rechts fielen. Endlich standen Blatt 27 hinten und 28 vorn. Ueber diesem war die Endknospe abgeworfen.

Der Fall ist dadurch bemerkenswerth, dass er zeigt, wie aus der zweizeiligen Blattstellung eine Spiralstellung und aus dieser wieder eine zweizeilige Anordnung hervorgehen kann. Er schliesst sich in dieser Beziehung an den Fall No. 15 an.

Versuchszweig No. 31 A. (Achseltrieb von No. 31.)
Länge des Zweiges 79 *cm*, Umfang 14 $^1/_2$ *mm*.

Dieser Zweig war aus der Achsel des 7. Blattes von Versuchszweig No. 31 hervorgesprossen. An ihm zeigten die ersten 8 Blätter zweizeilige Anordnung, und zwar stand Blatt 8 rechts. Es folgten Blatt 9 links-hinten, 10 links-vorn, 11 rechts u. s. w. bis Blatt 15 (über 9) in linksläufiger Spirale mit ziemlich genauer $^1/_8$-Divergenz. Dann wurden die Divergenzen schwankend. Es fiel nämlich Blatt 16 nach vorn und wenig rechts, 17 nach hinten, 18 nach links-vorn, 19 nach rechts und 20 über 17. Oberhalb von Blatt 20 war die Endknospe abgeworfen.

Dieser Fall liefert, ebenso wie Zweig No. 30 A, ein Beispiel dafür, dass auch an einem normaler Weise erst im nächsten Jahre zum Austreiben bestimmten Spross die zweizeilige Blattanordnung in eine spiralige, übergehen kann.

Versuchszweig No. 32. Strauch II. — 6. September.
Länge des Zweiges 155 *cm*, Umfang 35 *mm*.
(Vgl. das Diagramm, Figur 22.)

Die Blattstellung ist im Allgemeinen zweizeilig geblieben, doch machte sich zwischen den Blättern 9 bis 16 eine linksläufige Windung der Zeilen um etwa 90° bemerkbar. Von da ab verliefen die Blattzeilen wieder ziemlich gerade. Oberhalb des Blattes 26 war die Endknospe bereits abgefallen.

Versuchszweig No. 33. Strauch III. — 9. September.
Länge des Zweiges 85 *cm*, Umfang 20 *mm*.

An dem Zweige waren nur 17 Blätter zur Entfaltung gekommen, die in gewöhnlicher zweizeiliger Anordnung standen. Die Endknospe war bereits abgefallen.

Strauch III machte schon im Frühjahr einen verhältnissmässig schwächlichen Eindruck, so dass an ihm nur ein Versuchszweig gezogen wurde. Dieser ist den anderen gegenüber stets merklich zurückgeblieben, sowohl was seine Länge und Dicke als auch die Zahl der entwickelten Blätter anbetrifft.

Aus den mitgetheilten Protokollen geht hervor, dass an den 33 Versuchszweigen nur in 2 Fällen die zweizeilige Blattstellung beibehalten wurde. Aber auch an diesen zeigte einer (No. 32) noch eine bemerkenswerthe Abweichung in der Stellung derjenigen Blätter, welche bei dem Beginn des Versuchs angelegt wurden, so dass nur in einem Falle gar keine Veränderung der Blattstellung eintrat. Es ist schon bemerkt worden, dass dieser Zweig unter allen Versuchszweigen der am meisten zurückgebliebene war. Dagegen konnte an 31 Zweigen ein Uebergang der zweizeiligen Blattstellung in eine mehr oder weniger regelmässige Spiralstellung beobachtet werden. Rechnet man noch die beiden ausgetriebenen secundären Axillarzweige (No. 30 A und No. 31 A) hinzu, so ergiebt sich, dass unter

35 Zweigen 33 zur Spirale übergingen, also etwa 94 pCt. Dieser etwas günstigere Ausfall meiner Versuche den vorjährigen Kny'schen gegenüber ist wohl zum Theil durch das besonders günstige Jahr, zum Theil aber auch dadurch zu erklären, dass ich mir die von Herrn Professor Kny mir freundlichst mitgetheilten Erfahrungen zu Nutze machen konnte.

Beim Durchmustern der Baumschule fand ich die Angabe von Kny[1]) bestätigt, dass auch an den übrigen Haselnusssträuchern an aufstrebenden Trieben die Umwandlung der zweizeiligen Blattstellung in eine spiralige durchaus nicht selten vorkommt. Wenn aber Kny hinzufügt, dass seine Beobachtungen sich auf „unverletzte“ Exemplare beziehen, so beruht dies offenbar auf einem Irrthum. Alle Haselnusssträucher der Metz'schen Baumschule sind nämlich, wie mir auf Befragen mitgetheilt wurde und wie sich auch bei näherer Untersuchung der Stämmchen ersehen liess, mehrfach zurückgeschnitten worden, sind also nur relativ unverletzt. Ich habe schon bemerkt, dass auch meine Versuchs-Exemplare bereits mindestens einmal vor dem Versuch verschnitten worden waren; ebenso die Controllpflanzen aus derselben Abtheilung der Baumschule. An 100 beliebig herausgegriffenen aufstrebenden Trieben fand ich bei diesen in 83 Fällen durchgehende $^1/_2$-Stellung, in 16 Fällen Uebergang zur $^1/_3$-Stellung und in einem Falle zunächst Uebergang in die $^2/_5$-, im obersten Theile des Sprosses aber auch wieder $^1/_3$-Stellung. Es war also die Umwandlung in eine Spirale in 17 von 100 Fällen eingetreten. An den Versuchszweigen war somit die Häufigkeit der Umwandlung fast auf das Sechsfache gesteigert. Wie einige Stichproben erwiesen, setzte sich auch an den Zweigen der Controllpflanzen im Allgemeinen die spiralige Blattstellung unverändert in die Terminalknospe fort.

Ich gebe als Beispiel in Figur 3 einen Querschnitt durch die Endknospe eines aufstrebenden Triebes einer Controllpflanze, die dreizeilige Blattstellung mit gewundenen Zeilen aufwies. Schon der vorjährige Trieb des Exemplars hatte mit dreizeiliger Blattstellung abgeschlossen. Die oberste Axillarknospe setzte denselben in diesem Jahre fort. Sie begann mit zweizeiliger Anordnung der Blätter, dann folgte eine der $^2/_5$-Stellung nahestehende Uebergangsstellung, während im oberen Theile eine rechtsläufige Spirale mit drei gewundenen Zeilen resultirte. Die Endknospe des Triebes fiel am 2. October bei Berührung ab und gelangte dann zur Untersuchung.

Um die Häufigkeit der spiraligen Blattstellung an Axillartrieben wirklich unverletzter oder wenigstens seit Jahren unverschnittener Haselnusssträucher zu studiren, standen mir in der Metz'schen Baumschule nur 6 grössere Exemplare zu Gebote. Ich fand am älteren

---

[1]) Kny, a. a. O., S (63).

Holze derselben keinen einzigen Axillartrieb mit anderer als $^1/_2$-Stellung. Nur an den Wurzelschösslingen traten auch hier Spiralstellungen auf. Ein sehr reiches Beobachtungsmaterial boten mir die zahlreichen wilden Haselnusssträucher in dem „Machnower Busch“ bei Zehlendorf. Ihre Musterung führte zu demselben Resultat. Am älteren Holz fanden sich kräftigere aufstrebende Triebe, deren Blattstellung in eine spiralige überging, nur an einigen nachweislich verletzten Aesten; im Uebrigen trat Spiralstellung nur an Wurzelschösslingen auf, und zwar an diesen nicht nur, so weit sie Adventivsprosse darstellen, sondern auch häufig an den diese fortsetzenden Axillartrieben. In allen beobachteten Fällen begann die Blattstellung der Axillarzweige zweizeilig.

Wenden wir uns nun zur „Erklärung“ der an *Corylus* beobachteten Thatsachen.

Nach KNY stehen die an der Haselnuss auftretenden zweierlei Blattstellungen „zu der durch Erblichkeit überkommenen Eigenschaft des Pflanzenstockes in Beziehung, sich in radiär gebaute, orthotrope Sprosse und in dorsiventral gebaute, plagiotrope Seitensprosse zu gliedern“.[1]) Er sieht das eigentliche Resultat seines Versuches darin, dass dieser den Beweis liefert, „dass es gelingt, einen dorsiventralen, plagiotropen Spross, welcher unter gewöhnlichen Verhältnissen mit $^1/_2$-Blattstellung sich fortentwickelt hätte, in einen orthotropen, radiär gebauten Spross im Laufe derselben Vegetationsperiode umzuwandeln und die Blattstellung entsprechend umzugestalten“.[2])

Diese letzten Worte können doch wohl nur so verstanden werden, dass eben allen orthotropen Sprossen die spiralige Blattstellung „entsprechen“ soll. Mit dieser Auffassung steht auch die Bemerkung KNY's im Einklang, dass gleichzeitig mit der Aenderung der Blattstellung sich auch eine Aenderung in der Orientirung des Sprosses beobachten lasse.[3]) Während nämlich die fortwachsenden Enden anfangs allgemein an der Spitze die bekannte Nutation der dorsiventralen Seitenzweige zeigen, soll an den zur Spiralstellung übergegangenen Trieben das nutirende Ende vertical emporgehoben sein. Diese Regel konnte ich bei meinen diesjährigen Versuchen und Beobachtungen nicht allgemein bestätigt finden. In vielen Fällen blieb das Sprossende auch an den zur Spiralstellung übergegangenen Zweigen noch stark überhängend, während andererseits auch an dauernd zweizeilig beblätterten aufstrebenden Trieben gegen Ende der Vegetationsperiode die Nutation bedeutend schwächer wurde. Sicher war zu der Zeit, zu welcher sich in der Knospe die Aen-

---

1) **KNY**, a. a. O., S. (61).
2) **KNY**, a. a. O., S. (62).
3) **KNY**, a. a. O., S. (62).

derung in der Stellung der Blattanlagen vollzog, in den meisten Fällen noch eine erhebliche Nutation des Sprossendes zu beobachten.

Sieht Kny in der spiraligen Blattstellung die allen orthotropen Sprossen entsprechende Blattanordnung, so muss er eben die aufstrebenden Triebe mit zweizeiliger Blattstellung noch als plagiotrop gelten lassen. Dies geht aber doch wohl nicht an, denn gerade im „Aufstreben“ scheint mir das eigentliche Kennzeichen eines „orthotropen“ Sprosses zu liegen.[1]) Auch fand ich sonst an den aufstrebenden Trieben, welche die zweizeilige Blattstellung beibehielten, keinen durchgreifenden Unterschied denjenigen gegenüber, welche die Blattstellung in eine spiralige umgewandelt hatten. Dagegen zeigen alle aufstrebenden Triebe den horizontalen Seitenzweigen gegenüber erhebliche Veränderungen, die sich nicht nur in der verschiedenen Wachsthumsrichtung, sondern u. a. auch in der abweichenden Blattform zeigen. Während die Spreiten an den horizontal gerichteten Zweigen ziemlich auffallend schief sind, besitzen die aufgerichteten Zweige im Allgemeinen symmetrisch gestaltete Blätter. Ein ähnlicher Unterschied ist für die Insertionsflächen der Blätter zu bemerken. Die Blattnarben sind an den horizontalen Zweigen beträchtlich schief gestellt, verlaufen dagegen an den aufstrebenden Zweigen ziemlich gerade.

Eine spätere Bemerkung Kny's, dass „mit der Umwandlung eines dorsiventralen in einen radiär gebauten Spross nicht nur Veränderung der äusseren Form, sondern tiefgreifende Umgestaltungen des inneren Baues verbunden sind“,[2]) kann sich somit wohl nur auf den Unterschied zwischen den horizontalen Zweigen und den aufstrebenden Trieben im Allgemeinen beziehen. Dann laufen aber diese Umgestaltungen nicht mit der Aenderung der Blattstellung parallel, können also auch wohl nicht durch dieselbe innere Ursache bedingt werden.

Mit der Auffassung, dass die Umwandlung der Blattstellung aus inneren Gründen veranlasst werde, scheint mir auch die Art der Uebergänge zwischen der zweizeiligen und spiraligen Blattstellung im Widerspruch zu stehen. Wird an den sich aufrichtenden Trieben die Spiralstellung als „Ziel“ erstrebt, so sollte man doch meinen, dass dieses Ziel auf dem kürzesten Wege oder wenigstens durch „zweckmässige“ Uebergangsstellungen erreicht würde. Dies ist aber nur in verhältnissmässig wenigen Fällen zutreffend (z. B. bei Versuchszweig

---

[1]) Sachs, von dem bekanntlich die Bezeichnungen „orthotrop“ und „plagiotrop“ herstammen, definirt ein Organ als orthotrop, wenn es unter normalen Vegetationsbedingungen senkrecht aufwärts oder senkrecht abwärts wächst. (Vgl. Sachs, Ueber orthotrope und plagiotrope Pflanzentheile [Arbeiten des botan. Instit. in Würzburg, II. 1882, S. 227].)

[2]) Kny, a. a. O., S. (61).

No. 4, Figur 9). Meistens folgen auf die zweizeilig angeordneten Blätter sehr schwankende Uebergangsstellungen, die deutlich den Stempel des „Zufälligen“ an sich tragen. Ich habe in dem Protokoll-Auszug diese Uebergänge für die einzelnen Fälle ausführlich beschrieben, um so die Mannigfaltigkeit derselben zur Anschauung zu bringen.

Vom Standpunkte der mechanischen Blattstellungstheorie aus betrachtet, erklärt sich gerade diese Mannigfaltigkeit der Uebergänge ungezwungen durch die Annahme einer Störung, welche das phyllotaktische Gleichgewicht erlitten hat Mit anderen Worten: an den betreffenden Zweigen muss eine Veränderung der die bisherige Blattstellung bedingenden Factoren eingetreten sein.

Wenn KNY hervorhebt, dass man nach der mechanischen Auffassung wohl erwarten dürfte, „dass ein bestimmtes, dem Spross einmal aufgenöthigtes Blattstellungsverhältniss im Laufe derselben Vegetationsperiode sich constant erhalten werde“,[1]) so ist dies doch nur für den Fall zutreffend, dass die „Bedingungen“ an diesem Spross während der Vegetationsperiode dieselben bleiben. Aendern sich diese, so muss sich auch die Blattstellung ändern.

Dass nun aber bei dem Versuch die Bedingungen für die Weiterentwicklung des Zweiges thatsächlich wesentlich andere geworden sind, unterliegt wohl keinem Zweifel. Die ganze Versuchsanstellung hatte ja nur den Zweck, besonders kräftige Triebe zu erziehen. Da der allein stehen gelassenen Knospe „alles für zahlreiche Winterknospen aufgespeicherte Reservematerial zur Verfügung stand“,[2]) so musste an ihr naturgemäss auch der Scheitel zu einer kräftigen Entwicklung angeregt werden.

Es wäre ja an und für sich möglich, dass mit der Erweiterung des Scheitels auch eine entsprechende Vergrösserung der Blattanlagen hervorgerufen würde. Dann bliebe das Verhältniss zwischen diesen beiden Grössen dasselbe, und auch die Blattstellung müsste unverändert bleiben. Die Erfahrung lehrt nun aber, dass die Anlagen am Scheitel, so lange es sich um gleichartige Organe handelt, nur verhältnissmässig geringe Schwankungen in der Grösse zulassen. Dies zeigen z. B. die Blüthenanlagen der Compositenköpfchen in sehr anschaulicher Weise, wie ich bei Gelegenheit einer früheren Studie[3]) vielfach zu beobachten Gelegenheit hatte. Auch bei der Haselnuss vergrössern sich die Blattanlagen nicht in demselben Verhältniss wie der Stammumfang, und dies hat zur Folge, dass die „relative“ Grösse

---

1) KNY, a. a. O, S. (61).

2) KNY, a. a. O., S. (62).

3) A. WEISSE, Die Zahl der Randblüthen an Compositenköpfchen in ihrer Beziehung zur Blattstellung und Ernährung. (Jahrb. f. wissensch. Botanik, XXX, 1897, S. 453—483.)

der Anlagen bei der Erweiterung des Scheitels eine geringere wird. Ich konnte dies durch directe Beobachtung am Scheitel feststellen An den die zweizeilige Blattstellung aufweisenden Axillarknospen umfassen die jungen Blattbasen den Stamm zu ungefähr $^3/_4$ (vgl. Figur 1, Blatt 8 und 9), während sie an Sprossen mit spiraliger Blattstellung den Stamm nur etwa zur Hälfte umschliessen (vgl. Figur 2, Blatt 40 und 41; Figur 3, Blatt 5 und 6; Figur 4, Blatt 40). Da somit die Grösse der Blattanlagen sich relativ im Verhältniss von $^3/_4$ zu $^1/_2$ oder von 3 : 2 verkleinert, so muss die Zahl der Blattanlagen, die auf entsprechenden Stammstücken Platz haben, sich in umgekehrtem Verhältniss, also wie 2 : 3, vergrössern. Man ersieht, wie gerade die zweizeilige und dreizeilige Blattstellung diesem Verhältniss entspricht.

Für das bei *Corylus Avellana* so häufige Auftreten der $^1/_3$-Divergenz ist ferner wohl die ausgesprochene **V**-Form der Blattbasen von Bedeutung.

Bekanntlich tritt auch an den Sämlingsachsen der Haselnuss gewöhnlich die $^1/_3$-Stellung auf. Meistens schliessen sich an die Kotyledonen zunächst Blätter in sehr wechselnder Anordnung an, und erst nach mannigfaltigen Uebergangsstellungen kommt die regelmässige Anordnung zu Stande. Die Bedingungen, unter denen diese Stellung an den Sämlingsachsen auftritt, entsprechen somit vollständig den an den aufstrebenden Trieben beobachteten Verhältnissen.

Wir haben uns die Vorgänge am Stammscheitel bei den kräftig austreibenden Zweigen von *Corylus* etwa so zu denken, dass bei der Vergrösserung des Stammumfanges die Lücke, welche sich jedes Mal auf der dem zuletzt angelegten Blatte gegenüber liegenden Seite befindet, eben grösser wird und so der Neuanlage mehr Spielraum gewährt Die Mitte des Bildungsherdes für die Neuanlage braucht jetzt nicht mehr dem älteren Blatte gerade gegenüber ihren Ursprung zu nehmen, sondern sie kann auch mehr nach vorn oder hinten zu liegen kommen. Entsteht das junge Blatt noch gerade gegenüber, so bleibt auch die zweizeilige Blattstellung noch ungeändert, tritt es aber mehr nach vorn oder hinten, so ist damit die alte Blattstellung gestört, und es beginnt eine „Uebergangsstellung“. Ob und nach welcher Richtung diese Verschiebung der Neuanlage eintritt, hängt von „zufälligen“ Asymmetrien in der betreffenden Knospe ab, d. h. von individuellen Schwankungen, die sich unserer Vorausbestimmung entziehen.

Findet eine solche Verschiebung der Neuanlage nur einmal statt und entstehen die folgenden Blätter wieder einander gegenüber, so wird nur eine einmalige Drehung der Ebene der Blattzeilen veranlasst, und es tritt eine Störung ein, wie sie z. B. bei dem Versuchszweig No. 17 (Figur 15) bei Blatt 11 sowie an No. 18, gleichfalls bei Blatt 11, zu beobachten war.

Erfolgt die Verschiebung für eine Reihe von Anlagen immer in gleichem Sinne, so resultiren zwei gewundene Blattzeilen. Hierfür liefern Versuchszweig No. 13 (Figur 13) zwischen den Blättern 14 und 20 sowie Zweig No. 32 (Figur 22) zwischen den Blättern 9 und 16 Beispiele.

Ein mehrfach zu beobachtender Uebergang kommt dadurch zu Stande, dass zwei auf einander folgende Blätter nach derselben Seite genähert hervorspriessen und so auf der entgegengesetzten Seite einem dritten Blatte Raum gewähren. Um ein concretes Beispiel vor Augen zu haben, vergleiche man Versuchszweig No. 7 (Figur 11). Hier convergiren die Blätter 12 und 13 nach hinten, und es wird so vorn der Platz für Blatt 14 frei. Aehnlich ist die Stellung der Blätter 15, 16, 17 bei No. 20 und No. 23.

Ist die Erweiterung des Stammscheitels eine bedeutende, so kann der einem Blatte gegenüber liegende Raum so gross werden, dass auf ihm zwei neue Blattanlagen Platz finden. Meistens werden diese nicht ganz gleichzeitig hervorspriessen und daher sofort den Grund zu einer Spiralstellung legen. Beispiele hierfür liefern u. a. Versuchszweig No. 4 (Figur 9), wo die Blätter 15 und 16 gegenüber 14, Zweig No. 6, wo die Blätter 16 und 17 gegenüber 15, und Zweig No. 13 (Figur 13), wo die Blätter 21 und 22 gegenüber 20 hervorsprossen. Kommen die beiden Blattanlagen gleichzeitig am Stammscheitel zur Entwicklung, so entstehen Blattpaare, die auch an den ausgewachsenen Zweigen ihre Zusammengehörigkeit durch das Fehlen eines Internodiums verrathen. So folgt z. B. bei Versuchszweig No. 11 (Figur 12) auf Blatt 18 das Blattpaar 19 und 20 und bei Zweig No. 31 (Figur 21) auf Blatt 19 das Blattpaar 20, 21.

Es finden sich auch mehrfach gegenüberstehende Blätter, die auf gleicher Höhe inserirt sind. Sie geben zu erkennen, dass ihre Anlagen am Scheitel neben einander Platz fanden. Als Beispiele können die Blätter 11 und 12 an Versuchszweig No. 11 (Figur 12) sowie die Blätter 14 und 15 bei Zweig No. 15 (Figur 14) dienen.

Wenn es gestattet ist, soweit es sich um gröbere Stellungsfragen handelt, von der Stellung der Blätter am erwachsenen Spross einen Rückschluss auf die Anordnung der Blattanlagen am Scheitel zu machen, so ist doch nicht ein gleicher Rückschluss von der Grösse der entwickelten Blätter auf die Grösse der Blattanlagen zulässig. Die Beobachtung lehrt vielmehr, dass aus gleich grossen Anlagen sich unter verschiedenen Bedingungen sehr ungleich grosse Organe entwickeln können. Auch hierfür lieferten die mit *Corylus* angestellten Versuche interessante Beispiele. An den kräftigeren Versuchszweigen ergaben sich als Mittel mehrerer Messungen die folgenden Spreitengrössen:

Blatt 3:	Länge 8 *cm*,	Breite 6 *cm*	Blatt 16:	Länge 12 *cm*,	Breite 11 *cm*
„ 4:	„ 11 „	„ 9 „	„ 17:	„ 12 „	„ 11 „
„ 5:	„ 15 „	„ 12 „	„ 18:	„ 12 „	„ 11 „
„ 6:	„ 16 „	„ 13 „	„ 19:	„ 11½ „	„ 11 „
„ 7:	„ 16½ „	„ 14 „	„ 20:	„ 11 „	„ 10½ „
„ 8:	„ 17 „	„ 15 „	„ 21:	„ 11 „	„ 10½ „
„ 9:	„ 18 „	„ 17½ „	„ 22:	„ 10½ „	„ 9½ „
„ 10:	„ 17 „	„ 16½ „	„ 23:	„ 10 „	„ 9 „
„ 11:	„ 14½ „	„ 13 „	„ 24:	„ 9½ „	„ 9 „
„ 12:	„ 14½ „	„ 12½ „	„ 25:	„ 9 „	„ 8½ „
„ 13:	„ 14 „	„ 12 „	„ 26:	„ 7½ „	„ 7 „
„ 14:	„ 13 „	„ 11½ „	„ 27:	„ 6 „	„ 5½ „
„ 15:	„ 12 „	„ 11 „	„ 28:	„ 5½ „	„ 5 „

Die den Versuchszweigen entsprechenden Axillartriebe der Controllpflanzen hatten nur 7 bis 11 Blätter entwickelt. Für diese fand ich als Mittel aus einigen Messungen die folgenden Spreitengrössen:

Blatt 4:	Länge 5 *cm*,	Breite 3½ *cm*	Blatt 8:	Länge 8½ *cm*,	Breite 6½ *cm*
„ 5:	„ 6½ „	„ 4 „	„ 9:	„ 7½ „	„ 6 „
„ 6:	„ 8½ „	„ 5½ „	„ 10:	„ 7½ „	„ 6 „
„ 7:	„ 10 „	„ 7 „			

An den aufstrebenden Zweigen der Controllpflanzen maass ich an Blättern mittlerer Grösse Spreiten zu 10 *cm* Länge und 8½ *cm* Breite, an besonders grossen Blättern Spreiten zu 13 *cm* Länge und 11 *cm* Breite.

Ein Vergleich der beiden Tabellen zeigt, dass die Blätter der Versuchszweige die entsprechenden Blätter der Controllzweige oft um mehr als das Doppelte an Länge und Breite der Spreiten übertrafen.

Ulmus campestris.

Der Versuch wurde mit 15 Bäumchen ausgeführt, die im Herbst 1895 gesät und im Frühjahr 1897 auf ihren jetzigen Standort verpflanzt waren. Beim Umpflanzen waren sie stark zurückgeschnitten worden, seitdem aber unverletzt. Die als Controllpflanzen benutzten Bäumchen blieben auch in diesem Jahre intact. Die Art der Versuchsanstellung war im Allgemeinen die gleiche wie bei *Corylus*.

Die einzigen an jedem Stämmchen belassenen Axillarknospen trieben im April kräftig aus und zeigten den Controllzweigen gegenüber eine in jeder Hinsicht gesteigerte Entwicklung. Ihre Blattstellung blieb die ganze Wachsthumsperiode hindurch zweizeilig, doch kamen besonders bei denjenigen Blättern, die bei Beginn der Vegetation im Anschluss an die letzten im Herbst vorigen Jahres angelegten Blätter hervorsprossen, häufig mehr oder weniger beträchtliche Schwankungen zur Beobachtung.

Die Endknospen wurden zum Theil schon Ende September, zum

Theil aber erst im October abgeworfen, nachdem die Versuchszweige 31 bis 48 Blätter entwickelt hatten. Die Länge der Zweige schwankte jetzt zwischen 110 und 175 *cm*. Der Umfang betrug unterhalb des 8. Blattes ca. 40 *mm*. Die Blattspreiten waren durchschnittlich etwa 15 *cm* lang und 11 *cm* breit, das grösste beobachtete Blatt (das 22. Blatt eines 34 Blätter aufweisenden Versuchszweiges) mass 17 *cm* Länge und 13½ *cm* Breite.

An den Controllpflanzen hatten die den Versuchszweigen entsprechenden Axillartriebe meistens nur 10 bis 12 Blätter entwickelt. Ihre Spreiten waren im Mittel etwa 8 *cm* lang und 5 *cm* breit. Die aufstrebenden Triebe der Controllpflanzen, die das Sprosssympodium fortsetzten, blieben anfangs den Versuchszweigen gegenüber zurück, holten sie aber im Spätsommer wieder ein. An ihnen maassen die Blattspreiten im Mittel 12 × 8 *cm*, im Maximum 13 × 10 *cm*. Auch bei diesen Zweigen blieb die Blattstellung stets zweizeilig, wenn auch ein Schwanken der Stellung in einzelnen Fällen hervortrat.

Auch meine sonstigen Beobachtungen führten zu demselben Resultat. Ich habe mehrere hundert Exemplare von verschiedenen Ulmenarten durchmustert, zum Theil solche, die gleichfalls stark zurückgeschnitten worden waren, fand aber in keinem Falle eine andere als zweizeilige Blattstellung. Auch an Wassertrieben und Wurzelschösslingen habe ich bisher nur ½-Stellung beobachten können.

Fragt man nun, woher es kommt, dass die Ulmenarten so zähe an der zweizeiligen Blattstellung festhalten, während die Zweige der Haselnuss verhältnissmässig leicht zur Spiralstellung übergehen, so wissen hierfür die Morphologen, welche die Blattstellung als eine ererbte Eigenthümlichkeit der Pflanze ansehen, nur die Antwort zu geben, dass eben bei der Ulme die Gliederung des Pflanzenkörpers in radiär gebaute Haupt- und dorsiventral gebaute Seitensprosse durch die Vererbung so fest geworden sei, dass die radiäre Ausbildung nur auf den Keimspross beschränkt bleibt, während den Seitenzweigen nur noch die zweizeilige Blattstellung zukommt[1]. Dagegen wird es den Vertretern der mechanischen Blattstellungslehre obliegen, diesen Unterschied aus den am Scheitel zu beobachtenden räumlichen Verhältnissen zu begründen.

Ein Querschnitt durch eine kräftigere Axillarknospe von *Ulmus* zeigt das in Figur 5 wiedergegebene Aussehen. Die ersten beiden Blätter sind transversal gestellte Schuppenblätter, für deren Stellung dieselben Factoren wie bei *Corylus* maassgebend sind. Während bei der Haselnuss schon das dritte Blatt in Haupt- und Nebenblätter differenzirt ist, bleiben hier auch die folgenden Blätter Schuppenblätter. Sie umfassen häufig den Stengel vollständig. Meistens ist erst das 9. Blatt in Hauptblatt und Nebenblätter gegliedert, und zwar umschliesst das nach hinten gekehrte Nebenblatt das Hauptblatt, während dieses das nach vorn fallende Nebenblatt deckt. Diese Regel der Deckung, sowie überhaupt der ganze Aufbau der Ulmenknospe ist schon von DÖLL[1]) vollkommen richtig angegeben worden. Dagegen führt HOFMEISTER[2]) die Ulme fälschlich unter denjenigen Gewächsen auf, bei welchen die beiden Nebenblätter das Hauptblatt decken, und hat dementsprechend auch bei der mehrfach abgedruckten Querschnittsfigur eine unrichtige Numerirung vorgenommen. Die hieran geknüpften Bemerkungen über das Wachsthum der Stipulae der Ulmen sind daher auch zum Theil fehlerhaft.

---

[1] Vgl. GOEBEL, Organographie der Pflanzen, I. 1848, S. 82.

Die jungen Blattanlagen umfassen bei der Ulme den Stamm fast vollständig, so dass der für die Anlage des folgenden Blattes frei bleibende Raum bedeutend kleiner als bei *Corylus* ist. Während bei der Haselnuss das Blatt nebst seinen Nebenblättern etwa $^1/_4$ des Stammes frei lässt, bleibt bei der Ulme nur $^1/_6$ bis $^1/_8$ des Umfangs frei. Es ist klar, dass bei gleicher Zunahme des Stammumfangs und unter sonst gleichen Verhältnissen bei *Ulmus* sich daher eine Störung der die Blattstellung bedingenden Factoren in viel geringerem Maasse als bei *Corylus*, geltend machen muss. Auch zeigt die Knospe von *Ulmus* ein viel festeres Blattgefüge als die auffallend locker gebaute Knospe von *Corylus*, so dass auch hierdurch ein Schwanken der Blattstellung nicht so leicht möglich wird.

Ein durch die Endknospe eines Versuchszweiges geführter Querschnitt (vgl. Figur 6) weist allerdings, ebenso wie bei *Corylus*, eine Verkleinerung der relativen Grösse der Blattanlagen auf; jedoch umfassen die Blattbasen immer noch etwa $^3/_4$ des Stammumfangs, zeigen also jetzt etwa die gleiche relative Grösse wie die Blattbasen an den normalen Axillarknospen von *Corylus*. Es trifft also immer noch die für das Zustandekommen der zweizeiligen Blattstellung nothwendige Bedingung zu, dass die jungen Blattanlagen mehr als die Hälfte des Stammes umfassen.

Nur bei sehr kräftigen Trieben kann der für die Neuanlagen zu Gebote stehende Spielraum so gross werden, dass ein geringes Schwanken in der Stellung derselben möglich wird. Es ist schon oben erwähnt worden, dass ich an meinen Versuchszweigen und anderen kräftigen Sprossen mehrfach solche kleinen Unregelmässigkeiten beobachten konnte. Ich führe nun einige Beispiele an.

An einem Versuchszweig standen die ersten 8 Laubblätter regel-

---

1) DÖLL, Flora von Baden, II, 1859, S. 548

2) WILH. HOFMEISTER, Allg. Morphologie der Gewächse. (Handbuch der physiologischen Botanik, I. Band, 2 Abth.) Leipzig, 1868, S. 528, Figur 152 sowie S. 539, Figur 166, S. 586, Figur 173 und S. 593, Figur 179.

mässig zweizeilig und zwar Blatt 8 rechts. Dann folgten Blatt 9 links-hinten, 10 vorn, 11 hinten u. s. w. in wieder regelmässiger Alternation. Es war hier also durch die abweichende Stellung der Blätter 9 und 10 eine Drehung der durch die Blattzeilen zu legenden Ebene um ca. 90° eingetreten.

Ein anderer Versuchszweig zeigte an zwei Stellen eine ähnliche „Drehung“ der Blattzeilen, zusammen um etwa 120°.

An einem dritten Versuchszweig waren mehrere Blätter nach einander in gleichem Sinne verschoben, so dass ein Stück lang zwei gewundene Zeilen zu Stande kamen.

Kleinere Schwankungen (bis zu 30°) traten garnicht selten an der Stelle des Zweiges ein, dessen Blätter unter den günstigsten Vegetationsbedingungen angelegt waren.

Tilia platyphyllos.

Auch für die Linden gilt es als Regel, dass an den Seitenzweigen die Blätter zweizeilig stehen und die spiralige Anordnung der Blätter auf die Sämlingsachse beschränkt ist. Ich habe oft an Kugellinden und anderen zurückgeschnittenen Bäumen nach Abweichungen gesucht, jedoch bis auf die sogleich zu besprechenden Fälle niemals, auch nicht an Wassertrieben, eine andere als $^1/_2$-Stellung auffinden können.

Sehr günstiges Beobachtungsmaterial lieferte mir eine Abtheilung der METZ'schen Baumschule, die im Frühjahr 1897 mit etwa 850 jungen Exemplaren von *Tilia platyphyllos* bepflanzt war. Die Stämmchen wurden im vorigen Jahre weit heruntergeschnitten, um veredelt zu werden; doch unterblieb das Pfropfen wegen ungünstiger Vegetationsbedingungen. Es trieben nun die Stümpfe kräftig aus und verhielten sich dadurch, dass im Allgemeinen nur ein Trieb an ihnen zum Weiterwachsen belassen wurde, ganz ähnlich wie die Haselnüsse bei dem KNY'schen Versuch. Eine genauere, wiederholte Durchmusterung dieser Pflanzen führte zu dem Resultat, dass an 8 aufstrebenden Trieben eine erhebliche Abweichung in der Blattstellung eingetreten war. Ich gebe zunächst eine kurze Beschreibung dieser Fälle.

1. Fall. An dem diesjährigen aufstrebenden Axillartrieb standen die ersten 13 Blätter regelmässig zweizeilig. Es folgten nun Blatt 13 gegenüber zwei Blätter 14 und 14' auf fast gleicher Höhe, das tiefere etwas nach vorn, das höhere nach hinten gekehrt. Blatt 15 fiel wieder über 13, und 16 stand ihm gegenüber, aber auf fast gleicher Höhe. 17 stand über 15, Blatt 18 dazu fast rechtwinklig, 19 diesem gegenüber auf fast gleicher Höhe, ebenso 20 und 21, gleichmässig von 18 entfernt, dann Blatt 22 über 18. Hierauf schlossen sich die Blätter 23 bis 26 in linksläufiger Spirale mit ungefähr $^1/_3$-Divergenz an. Die Endknospe war zur Zeit der Auf-

nahme der Blattstellung (Anfang October) an allen Zweigen schon abgeworfen, in diesem Falle dicht über Blatt 26.

2. Fall. An dem diesjährigen Trieb standen die ersten 17 Blätter zweizeilig. Hieran schlossen sich sogleich die folgenden Blätter 18 bis 23 in linksläufiger Spirale mit der Divergenz $^2/_5$ an. Die Endknospe war oberhalb von Blatt 23 abgeworfen.

3. Fall. Die ersten 13 Blätter des aufstrebenden Axillartriebes standen nach $^1/_2$. Blatt 13 gegenüber folgten zwei durch Dedoublement entstandene Blätter 14 und 14'. Hieran schlossen sich die übrigen Blätter von 14' ab in linksläufiger Spirale mit noch schwankenden Divergenzen an. Auch die Internodienlänge war sehr ungleich. Ueber Blatt 22 war die Endknospe abgefallen.

4. Fall. Die ersten 12 Blätter zeigten zweizeilige Blattanordnung. Die Blätter 13 bis 17 schlossen sich in einer rechtsläufigen Spirale mit ungleichmässigen Divergenzen an. Jedes dieser 5 Blätter besass zwei neben einander stehende Axillarknospen. Die Endknospe war dicht über dem Blatt 17 abgeworfen.

5. Fall. Die ersten 19 Blätter standen regelmässig alternirend, Blatt 20 war dedoublirt, 21 einfach über 19, 22 wieder dedoublirt, 23 wieder einfach. Die Endknospe war über 23 abgeworfen.

6. Fall. Der Trieb stand an demselben Bäumchen, zu dem der vorstehend beschriebene Zweig gehörte. Auf die ersten 18 regelmässig angeordneten Blätter folgte Blatt 19 dedoublirt, dann 20 und 21 wieder einfach. Ueber diesem war die Endknospe abgeworfen.

7. Fall. Die ersten 16 Blätter standen zweizeilig. Blatt 17 war dedoublirt, 18 einfach, 19 wieder dedoublirt, 20 einfach und 21 desgleichen dedoublirt. Sodann war die Endknospe abgeworfen.

8. Fall. Die ersten 19 Blätter zeigten regelmässige zweizeilige Anordnung. Es folgte nun Blatt 20 unter ungefähr rechtem Winkel, die folgenden Blätter wieder zweizeilig, so dass nur eine einmalige Drehung der Ebene der Blattzeilen hervortrat. Die Endknospe war über Blatt 22 abgeworfen.

Wie man sieht, ist das Dedoublement eine bei diesen Zweigen wiederholt zu beobachtende Erscheinung. Nur an den 4 ersten Trieben kam es zu einer Spiralstellung und auch da nur in den beiden ersten Fällen zu regelmässigen Divergenzen. Es ist also in kaum $^1/_2$ % der aufstrebenden Triebe Spiralstellung eingetreten.

Ein Querschnitt durch die Axillarknospe zeigt das in Figur 7 zur Darstellung gebrachte Bild. Die beiden ersten, transversal gestellten Blätter sind Schuppenblätter, und zwar steht das erste Blatt stets auf der Dorsalseite des Muttersprosses. Hierauf hat schon DÖLL[1]) aufmerksam gemacht, der auch im Uebrigen die Deckungsverhältnisse der Lindenknospe richtig beschrieben hat. Da die Blätter der Linde stets in dem Sinne schief inserirt sind, dass die tiefere Seite der Oberseite des Sprosses zugekehrt ist[1]), so ist hierdurch die Stellung des ersten Blattes der Knospe erklärt. Vom dritten ab sind die Blätter normale Laubblätter, von je zwei Nebenblättern gedeckt. Von diesen greift stets das oberere über das untere. Die Spreite ist in der Knospe so zusammengefaltet, dass die Mittelrippe nach der Tragblattseite gewendet ist. In Bezug auf den Aufbau und die Deckungsverhältnisse entspricht somit die Knospe der Linde fast vollkommen der der Haselnuss. Doch greifen die jungen Blattbasen, ähnlich wie bei der Ulme, weiter um den Stamm. Wie Blatt 7 in Figur 7 zeigt, umfasst die Basis hier etwa $^5/_6$ des Umfangs. Es ist also immerhin bei *Tilia* etwas eher als bei *Ulmus* eine Abweichung von der zweizeiligen Blattstellung zu erwarten. Auch bezüglich der Dichtigkeit des Blattgefüges in der Knospe hält die Linde etwa die Mitte zwischen Ulme und Haselnuss.

---

[1]) DÖLL, Flora von Baden, II, S. 1197.

Syringa vulgaris.

Da die an kräftigen Axillartrieben von *Corylus* und *Tilia* beobachteten Abweichungen in der Blattstellung zum Theil noch die Deutung zulassen, dass man es mit Rückschlägen zur Jugendform zu thun habe, stellte ich den KNY'schen Versuch auch an Holzgewächsen mit durchweg gleicher, und zwar decussirter Blattstellung an, bei denen also diese Deutung nicht angängig ist.

An 15 dreijährigen Fliedersträuchern liess ich im Ganzen 25 kräftige Triebe stehen und behandelte diese in der schon geschilderten Weise. Die einzigen an den Sprossen belassenen Knospen trieben zu Anfang April kräftig aus und entwickelten sich zu Ruthen, welche die Controllpflanzen an Länge und Dicke bedeutend übertrafen. Die Versuchszweige hatten eine Länge von 60 bis 140 *cm* und einen Stammumfang von 30—40 *mm*, unterhalb des 4. Blattpaares gemessen, erreicht. An ihnen waren 9 bis 21 (meistens 12 bis 16) Laubblattpaare entwickelt. Die Blätter der Versuchspflanzen waren meistens am 4. bis 8. Quirl am grössten und erreichten hier durchschnittlich eine Spreitenlänge von 16 und eine Breite von 11 *cm*. An den entsprechenden Axillartrieben der Controllpflanzen schwankte die Länge zwischen 6 und 20 *cm*. An ihnen waren 3 bis 7 (meistens 5) Laubblattpaare entwickelt, deren durchschnittliche Spreitengrösse $8 \times 5^1/_2$ *cm* betrug. An den aufstrebenden Trieben der Controllpflanzen, welche das Sprosssympodium fortsetzten, waren meistens 8 bis 9 Laubblatt-

---

1) Vgl. GOEBEL, Organographie, I, S. 83.

paare vorhanden. Ihre mittlere Spreitengrösse wurde zu 10 × 7 *cm* bestimmt.

Von den 25 Versuchszweigen beendigten nur 21 ihr Längenwachsthum ungestört, während an 4 Sprossen die Endknospe frühzeitig abgefressen oder in anderer Weise beschädigt wurde. In einem Falle kam es zu einer bedeutenderen Aenderung der Blattstellung, in 6 anderen Fällen zeigten sich grössere Schwankungen in der Stellung der mittleren Blätter, indem die Glieder eines Paares nicht auf gleicher Höhe inserirt waren (bis 1 *cm* Höhenunterschied) oder nicht genau gegenüber standen. Doch kam es bei diesen 6 Zweigen am Ende des Sprosses wieder zu regelmässiger Decussation. Die übrigen 14 Versuchszweige zeigten keine oder nur unbedeutende Unregelmässigkeiten in der Blattstellung.

Der grössere Stellungs-Aenderungen aufweisende Versuchszweig hatte (zu Anfang October) eine Länge von 115 *cm* und einen Stammumfang von 34 *mm* erreicht. Auf die am Grunde des Zweiges befindlichen Schuppenblätter folgten zunächst 7 Laubblattpaare in regelmässiger Decussation. Das Blattpaar 8, 8′ erschien um ca. 30° nach rechts gedreht, und an dieses schlossen sich die Blattpaare 9, 9′ bis 11, 11′ in wieder rechtwinkliger Alternation an. Es folgten nun Blätter in sehr unregelmässiger Stellung, über die das Diagramm (Figur 23) zu vergleichen ist. Auch die Blattgrösse schwankte sehr beträchtlich. Ich habe dies auch in dem Diagramm angedeutet. Der Zweig schloss in diesem Falle „mit Uebergangsstellungen“ ab, ohne dass es zu einem neuen phyllotaktischen Gleichgewicht gekommen wäre.

Die Controllpflanzen waren im Frühjahr 1897 stark zurückgeschnitten worden, so dass ihre aufstrebenden Triebe unter ähnlichen Bedingungen wie die der Controllpflanzen von *Corylus* aufgewachsen waren. Eine genauere Musterung der etwa 550 Sträucher mit durchschnittlich 4 bis 6 aufstrebenden Trieben führte zum Auffinden von 11 grössere Stellungsänderungen aufweisenden Zweigen. Ich gebe nachstehend eine kurze Beschreibung derselben.

1. Fall. Länge des Zweiges 45 *cm*, Umfang unterhalb des 2. Laubblattquirls 23 *mm*. Die ersten 6 Laubblätter standen im Allgemeinen in decussirten Paaren, doch war das links stehende Blatt 6 etwas höher als 5 inserirt und etwas nach hinten gerückt. Es folgten nun einzeln stehend Blatt 7 rechts-vorn, Blatt 8 hinten, 9 links-vorn, 10 rechts, 11 links-hinten u. s. w. in linksläufiger Spirale mit einer der $^2/_5$-Stellung sich nähernden Divergenz. Oberhalb von Blatt 23 war die Endknospe abgeworfen.

2. Fall. Auf die zerstreut stehenden Schuppenblätter folgten 15 Laubblätter in regelmässiger Spiralstellung mit der Divergenz $^2/_5$.

3. Fall. Länge des Zweiges 35 *cm*, Umfang unterhalb des 2. Laubblattes 17 *mm*. Die Schuppenblätter standen regelmässig decussirt. Das 1. Laubblatt fiel nach vorn, ihm gegenüber stand auf gleicher Höhe noch ein Schuppenblatt. Die Blätter 2 (links) und 3 (rechts) sind als ein aus einander gerückter Quirl anzusehen. Es folgten Blatt 4 links-hinten, Blatt 5 vorn und etwas rechts, 6 rechts-hinten u. s. w. in linksläufiger Spirale mit ungefährer $^2/_5$-Divergenz. Die beiden letzten Laubblätter 17 und 18 standen etwas abweichend und auf fast gleicher Höhe, doch sind bei ihrer Stellung wahrscheinlich nach Abwerfen der Endknospe Aenderungen eingetreten.

4. Fall. Die 14 Laubblätter standen bald zu zweien, bald einzeln, oben zerstreut, ohne dass doch eine regelmässige Spiralstellung zu Stande gekommen wäre. (Aehnlich wie an dem beschriebenen Versuchszweige!)

5. Fall. Länge des Zweiges 30 *cm*, Umfang unter dem 2. Laubblatt 16 *mm*. Die Schuppenblätter standen anfangs zweigliedrig decussirt, dann nach einigen Unregelmässigkeiten ungefähr in dreigliedrigen Quirlen. Die 21 Laubblätter waren in 7 alternirenden dreigliedrigen Quirlen angeordnet, von denen nur die untersten Blätter noch kleine Schwankungen zeigten.

6. Fall. Dem vorigen Falle ähnlich. 8 dreigliedrige Laubblattquirle. Der 9. gipfelständige Quirl bestand aus 1 Laub- und 2 Schuppenblättern. Die zu ersterem gehörige Axillarknospe war bedeutend kräftiger als die beiden anderen entwickelt.

7. Fall. Auf oben zerstreut stehende Schuppenblätter folgten die Laubblätter in 4 dreigliedrigen Quirlen. Bei den beiden ersten Quirlen waren die Glieder noch in zum Theil ziemlich verschiedener Höhe inserirt, doch erwiesen sie sich schon entschieden als zu einem Quirl gehörig. Die beiden oberen Quirle waren in dieser Beziehung fast regelmässig.

8. Fall. Die Schuppenblätter standen unregelmässig zerstreut. An sie schlossen sich 21 Laubblätter in 7 zunächst ziemlich regelmässigen, oben aber aufgelösten dreigliedrigen Quirlen an. Doch war es im oberen Theile des Sprosses noch nicht zu einer eigentlichen Spiralstellung gekommen.

9. Fall. Auf unregelmässig zerstreute Schuppenblätter folgten 15 Laubblätter in mehr oder weniger geschlossenen dreigliedrigen Quirlen. Zu oberst stand ein unpaares Laubblatt.

10. Fall. Länge des Zweiges 35 *cm*, Umfang unterhalb des zweiten Laubblattquirls 18 *mm*. Die Laubblätter standen im Allgemeinen in dreigliedrigen Quirlen, deren Glieder jedoch nicht gleich hoch inserirt waren. Nach der Insertionshöhe numerirt ergab sich bis zum Blatt 13 eine linksläufige Spirale. Dann aber folgten 14 und 15 auf gleicher Höhe. Von dem obersten Quirl standen wiederum

zwei Blätter auf gleicher Höhe, während das höher inserirte Blatt 18 zwischen die Blätter 14 und 15 fiel.

11. Fall. Der Zweig besass im Allgemeinen regelmässig decussirte zweigliedrige Blattpaare. Nur der 5. unter den 7 Laubblattquirlen bestand aus 3 Gliedern.

Ausserdem beobachtete ich auch mehrfach an adventiven Wurzeltrieben der Controllpflanzen abweichende Blattstellungen, so besonders dreigliedrige Quirle. Ueber dieses Vorkommen habe ich bereits in einer früheren Arbeit[1]) berichtet.

Die an aufstrebenden Axillartrieben beobachteten Stellungsänderungen beweisen, dass auch bei Pflanzen, die unter normalen Verhältnissen nur eine, nämlich die zweigliedrig decussirte Blattstellung aufweisen, gelegentlich „Störungen“ auftreten, die, wenn sie stark genug sind, zu einer anderen phyllotaktischen Gleichgewichtslage führen können.

Acer platanoides und Pseudoplatanus.

Als Versuchspflanzen dienten 17 Stämmchen von *Acer platanoides*, die im Herbst 1895 ausgesät worden waren. Sie waren im Frühjahr 1897 und, wie ich leider erst später erfuhr, auch im Frühjahr 1898 umgepflanzt worden. Doch hatten sie sich immerhin schon gut bewurzelt. Sie waren bisher noch nicht verschnitten. Die allein zum Austreiben belassenen Axillarknospen hatten im Herbst eine Länge von 48—56 *cm* und unten einen Umfang von 30—35 *mm* erreicht. An ihnen waren meistens 5—7 Blattpaare entwickelt.

Die entsprechenden Axillarzweige der Controllpflanzen maassen nur 14—16 *cm* in der Länge und ca. 15 *mm* im Umfang, sie besassen meistens nur 3—4 Blattpaare.

Die grösseren Blätter der kräftigeren Versuchszweige hatten eine Spreitenlänge von 15—20 *cm*. Die entsprechenden Längen für die Axillartriebe der Controllpflanzen betrugen 11—15 *cm*, für die Terminaltriebe 12—18 *cm*.

Die Versuchszweige richteten sich im Laufe des Sommers vollständig auf und ersetzten so den beseitigten Terminaltrieb. Irgend eine bemerkenswerthe Abweichung in der Blattstellung war an ihnen nicht zu beobachten.

In einer anderen Abtheilung der Baumschule standen 500 gleichalterige Exemplare des Spitzahorns, die im Frühjahr 1897 an ihren jetzigen Standort verpflanzt und bis auf etwa 25 *cm* Höhe heruntergeschnitten worden waren. An ihnen hatte je ein Axillartrieb den fortgeschnittenen Gipfelspross ersetzt. Die übrigen etwa ausgetriebenen Seitenzweige waren entfernt worden, so dass die Bäumchen sich unter

---

1) A. Weisse in Pringsh.'s Jahrb. XXVI, S. 250 und 251.

ähnlichen Bedingungen, wie die eigentlichen Versuchspflanzen, weiter entwickelt hatten. Auch bei ihnen war es nur in einem Falle zu einer abweichenden Blattstellung gekommen.

An der Sämlingsachse dieses Bäumchens standen die Blattnarben in regelmässiger zweigliedriger Decussation. Dagegen war die ausgetriebene Axillarknospe bereits im Jahre 1897 zu dreigliedrigen Quirlen übergegangen. Diese Blattstellung hatte sich auch in dem vorjährigen und diesjährigen Zuwachs erhalten. Der Baum war besonders kräftig entwickelt; am diesjährigen Triebe waren 39 Laubblätter zur Entfaltung gekommen; er hatte im Herbst d. J. eine Höhe von $2^1/_2$ *m* erreicht.

Auf einem daneben liegenden Stück der Baumschule standen 500 gleichalterige Exemplare von *Acer Pseudoplatanus*, die in gleicher Weise behandelt worden waren. Unter diesen waren in 3 Fällen Abweichungen in der Blattstellung eingetreten.

1. Fall. Der den Haupttrieb ersetzende Axillarzweig hatte in den Jahren 1897 und 1898 nur zweigliedrige Blattquirle entwickelt. Im vorigen Spätsommer waren alle Seitenzweige des Baumes abgesägt und hierdurch die Endknospe zu kräftigem Wuchs angeregt worden. Der diesjährige Trieb begann mit zweigliedrig decussirten Schuppenblättern, an diese schlossen sich 33 Laubblätter in dreigliedrigen Quirlen an. Die Höhe des Bäumchens betrug im Herbst d. J. 2—$2^1/_2$ *m*.

2. Fall. Schon an dem im Jahre 1897 ausgetriebenen Theile des Axillarzweiges war es zu dreigliedriger Quirlstellung gekommen. Diese hatte sich auch durch die beiden folgenden Jahrestriebe fortgesetzt. An dem diesjährigen Zuwachs waren 17 Laubblattquirle entwickelt. Höhe $2^1/_2$ *m*.

3. Fall. Aehnlich wie bei Fall 1 standen an dem älteren Theile des aufstrebenden Axillartriebes die Blätter in regelmässiger Stellung. Nach der im vorigen Jahr erfolgten Entfernung der Seitenzweige war der nunmehrige Gipfeltrieb sehr kräftig weiter gewachsen. Die unteren Schuppenblätter waren auch noch in zweigliedrigen Quirlen angeordnet. Dann folgte ein unpaares Schuppenblatt, etwas höher inserirt, und hieran schlossen sich die Laubblätter in 20 dreigliedrigen Quirlen an. Höhe 3 *m*.

Bekanntlich findet man nicht selten Sämlinge von *Acer* mit drei Cotyledonen und anschliessenden dreigliedrigen Blattquirlen. Bei *Acer dasycarpum* habe ich auch mehrfach diese Blattstellung an Adventivsprossen beobachtet[1]).

---

[1]) Vgl. A. Weisse in Pringsh.'s Jahrb. XXVI. S. 250.

Fraxinus excelsior.

Die zum Versuche benutzten Bäumchen waren dreijährig und vorher noch nicht verschnitten worden. Sie wurden bis auf etwa 1 *m* Höhe verstutzt und behielten nur je eine Axillarknospe. Diese trieb an allen Exemplaren zu Anfang Mai aus und entwickelte sich sehr kräftig. Die Sprosse richteten sich bald auf und hatten im September die Gipfeltriebe der Controllpflanzen an Länge und Dicke vollständig eingeholt. Die Versuchszweige waren bis zu 124 *cm* lang geworden und maassen unten 3 bis $4^1/_2$ *cm* im Umfang. An ihnen waren 6 bis 11 (meistens 8—9) Paar Laubblätter entwickelt, deren mittlere Länge etwa 30 *cm* (Maximum 47 *cm*) betrug. Eine gleiche mittlere Blattgrösse besassen auch die Blätter an dem Hauptspross der Controllpflanzen. Dagegen massen die Blätter an den Seitenzweigen der Controllpflanzen, soweit solche überhaupt vorhanden, im Mittel kaum 25 *cm*. Zu grösseren Abweichungen in der Blattstellung war es an den 15 Versuchszweigen nicht gekommen, wenn auch kleinere Schwankungen in der Stellung der mittleren Blätter nicht zu verkennen waren.

Auf einer anderen Abtheilung der Baumschule standen 300 junge Eschen, die, wie die gleichalterigen Ahornbäumchen, gleichfalls im Frühjahr 1897 nach dem Umpflanzen stark zurückgeschnitten worden waren. Die aufstrebenden Axillartriebe zeigten in den meisten Fällen wieder die regelmässige Blattstellung; nur in 2 Fällen konnte ich eine erhebliche Abweichung feststellen. Dass im Uebrigen bei *Fraxinus* die Glieder eines Quirls häufig nicht genau auf gleicher Höhe stehen, ist bekannt. Es hatte allerdings den Anschein, als wenn bei den aufstrebenden Zweigen diese Schwankungen zum Theil etwas grösser als sonst waren. Ich lasse nun die Beschreibung der beiden Abweichungen folgen.

1. Fall. Die Sämlingsachse war im Frühjahr 1897 bis auf 25 *cm* Höhe zurückgeschnitten. Der aufstrebende Axillartrieb hatte schon in jenem Jahre im oberen Theile dreigliedrige Blattquirle entwickelt. Diese Stellung war auch in den beiden folgenden Jahren beibehalten worden. Der diesjährige Trieb hatte 9 Laubblattquirle zur Entfaltung gebracht. Höhe $2^1/_2$ m.

2. Fall. An dem diesjährigen Zuwachs des aufstrebenden Triebes standen zunächst 6 Laubblattpaare in regelmässigen zweigliedrigen Quirlen. Hierauf folgten 4 einzelne Blätter in linksläufiger Spirale mit ungefähr gleichen Divergenzen (ca. 150°) mit ziemlich gleich langen Internodien. Den Schluss des Zweiges bildeten zwei wieder auf fast gleicher Höhe stehende Blätter. Man hat die 4 spiralig gestellten Blätter wohl als die Glieder von zwei aufgelösten Quirlen anzusehen.

An Adventivsprossen von *Fraxinus* habe ich mehrfach gleichfalls dreigliedrige Quirle und auch spiralige Blattanordnung beobachtet[1]).

Aesculus Hippocastanum.

Auf einem Stück der Baumschule standen etwa 300 dreijährige Exemplare der Rosskastanie. Bei den meisten derselben war noch die primäre Achse erhalten, bei einigen aber auch durch einen aufstrebenden Axillartrieb ersetzt. Eine genauere Durchsicht führte zum Auffinden von 12 Exemplaren mit abweichender Blattstellung.

In 9 Fällen trug die Sämlingsachse durchgehend dreigliedrige Quirle. Wahrscheinlich werden auch die Cotyledonen bei ihnen in der Dreizahl vorhanden gewesen sein.

In 2 Fällen begann die Sämlingsachse mit zweigliedrigen Quirlen, an die sich erst später dreigliedrige anschlossen.

An einem Bäumchen, dessen Sämlingsachse im Jahre 1897 abgebrochen oder abgefressen worden war, hatte sich ein Axillartrieb kräftig entwickelt. Er trug zu unterst zweigliedrige Blattquirle. An diese schlossen sich dann im vorigen Jahrestriebe dreigliedrige Quirle an, die sich auch in diesem Jahre fortsetzten.

Der Uebergang zur dreigliedrigen Quirlstellung vollzog sich in den bei *Acer*, *Fraxinus* und *Aesculus* beobachteten Fällen meistens durch Dedoublement eines Gliedes eines Blattpaares. Die so eingeleitete Stellung setzte sich stets bei regelmässiger Alternanz durch den ganzen Trieb fort.

Es liefern auch diese Beispiele den Beweis, dass durch eine Störung im phyllotaktischen Gleichgewicht eine neue Blattstellung herbeigeführt werden kann.

Die vorstehend beschriebenen Versuche und Beobachtungen zeigen, dass an aufstrebenden Axillartrieben zurückgeschnittener Holzgewächse nicht selten Veränderungen in der Blattstellung eintreten. Der Grad der Leichtigkeit, mit der solche Umwandlungen vor sich gehen, ist bei den einzelnen Pflanzenarten sehr verschieden. Während bei *Corylus Avellana* die zweizeilige Blattstellung sehr leicht in eine spiralige übergeführt werden kann, war dieser Uebergang bei *Tilia platyphyllos* in nur wenigen Fällen, bei *Ulmus campestris* überhaupt nicht zu beobachten. Bei den zweizeilig decussirte Blattstellung aufweisenden Gewächsen (*Syringa*, *Acer*, *Fraxinus* und *Aesculus*) kam es nicht gerade ganz selten zu dreigliedriger Quirlstellung, während in einigen Fällen auch Uebergänge zur Spiralstellung eintraten.

Bezüglich der Häufigkeit der Abweichungen zeigen die Pflanzen mit zweierlei Blattstellungen (zweizeiliger Stellung an den Seitenzweigen, Spiralstellung an der Sämlingsachse) keinen principiellen Unterschied den Pflanzen mit nur einer Blattstellung gegenüber.

---

[1]) Vergl. A. Weisse, a. a. O., S. 250.

Die für die erste Gruppe mögliche Deutung, dass die Umwandlung als ein Rückschlag zur Jugendform aufzufassen sei, ist für die Pflanzen der zweiten Gruppe ausgeschlossen.

Die Art der Uebergänge zwischen den beiden an dem gleichen Triebe auftretenden Blattstellungsformen weist darauf hin, dass wir es in allen diesen Fällen mit einer sich sehr verschieden äussernden Störung in dem phyllotaktischen Gleichgewicht zu thun haben, durch welche, falls sie gross genug ist, es zu einer neuen, von der alten abweichenden Gleichgewichtslage kommen kann.

Der Grund der Störung ist in dem gesteigerten Wachsthum des Triebes zu suchen. Da die Grösse der Blattanlagen erfahrungsgemäss geringere Schwankungen als der Umfang der Achse zulässt, so wird die relative Grösse der Blattanlagen zum Scheitelumfang sich bei kräftigen Sprossen verkleinern müssen. Die jungen Anlagen erhalten also am Scheitel mehr Spielraum, und hierdurch wird ein Schwanken in ihrer Stellung oder Vergrösserung ihrer Zahl auf entsprechendem Theile des Umfanges ermöglicht.

Ob diese Störungen gross genug sind, um eine Umwandlung der Blattstellung herbeizuführen, hängt in hohem Grade von der Form und relativen Grösse der Blattanlagen der betreffenden Species ab. Ein Vergleich der Querschnitte durch die Axillarknospen von *Corylus*, *Tilia* und *Ulmus* lehrt, dass die jungen Blattbasen bei *Corylus* etwa $^{3}/_{4}$, bei *Ulmus* $^{5}/_{6}$ bis $^{7}/_{8}$ des Stammes umfassen, während *Tilia* in dieser Beziehung in der Mitte steht. Der für die Neuanlagen zur Verfügung stehende Raum am Scheitel ist mithin bei *Corylus* am grössten, und es leuchtet ein, dass gerade bei dieser der drei Pflanzen am leichtesten so erhebliche Abweichungen in der Stellung dieser Anlagen eintreten können, dass durch sie ein Uebergang zur Spiralstellung bedingt wird.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Querschnitt durch eine Axillarknospe von *Corylus Avellana* im Herbstzustand. Die Blätter zeigen zweizeilige Anordnung. Vergr. 15.
„ 2. Querschnitt durch die Endknospe eines aufstrebenden Axillarzweiges von *Corylus Avellana*. Die Blätter stehen in dreizeiliger Stellung (Divergenz $^{1}/_{3}$). Vergr. 30.
„ 3. Desgl. Die Blätter stehen in drei gewundenen Zeilen. Vergr. 15.
„ 4. Desgl. Die Blätter zeigen ungefähr $^{5}/_{13}$-Divergenz. Vergr. 15.
„ 5. Querschnitt durch eine Axillarknospe von *Ulmus campestris* im Herbstzustand. Blattstellung zweizeilig. Vergr. 30.
„ 6. Querschnitt durch die Endknospe eines aufstrebenden Axillarzweiges von *Ulmus campestris*. Blattstellung zweizeilig. Vergr. 30.
„ 7. Querschnitt durch eine Axillarknospe von *Tilia platyphyllos* im Herbstzustand. Blattstellung zweizeilig. Vergr. 15.
„ 8—22. Diagramme der Blattstellung an aufstrebenden Axillartrieben von *Corylus Avellana*.
„ 23. Desgl. von *Syringa vulgaris*.

47. R. Kolkwitz: Ueber die Verschiebung der Axillartriebe bei Symphytum officinale.

(Zweite Mittheilung.)

Eingegangen am 24. November 1899.

Die Richtigkeit der in meiner ersten kleinen Mittheilung[1]) von mir aufgestellten neuen Ansicht über das Zustandekommen der Emporhebung der Seitentriebe von *Symphytum officinale* ist vor etwa einem halben Jahre von Prof. SCHUMANN[2]) in seinen „Morphologischen Studien“ angezweifelt worden.

Ich hätte aus guten Gründen mit der Erwiderung darauf noch einige Monate gewartet, wenn ich nicht gestern in der Botanischen Zeitung (16. Nov. 1899) in einem Referate Prof. JOST's über die SCHUMANN'sche Arbeit folgenden Passus gelesen hätte: „Das Heft II beginnt mit der Abhandlung III: Die Extraxillation der Borraginaceen- und Solanaceen-Infloreseenzen. Die bekannte Thatsache, dass gewisse Sprosse in den Inflorescenzen der genannten Pflanzen aus der Achsel ihres Tragblattes herausgehoben und an dem Stamm in das zweite oder gar das dritte Internodium emporgehoben werden, hatte schon früher SCHUMANN beschäftigt, und er war zu einer sehr befriedigenden Erklärung dieser Eigenschaft gekommen. Er muss diese nun gegenüber Vorstellungen, die 1895 von KOLKWITZ veröffentlicht wurden, vertheidigen; wie dem Referenten scheint, durchaus mit Erfolg.“

Da zu vermuthen ist, dass mein längeres Schweigen auf die Angriffe SCHUMANN's so gedeutet werden kann, dass ich von der Berechtigung derselben überzeugt wäre, so will ich jetzt mit der Antwort nicht länger zurückhalten.

SCHUMANN sagt zunächst in seiner oben genannten Arbeit (S. 208) „KOLKWITZ ist offenbar über die Anheftung von Lateralstrahlen an ihren Axen nicht genügend unterrichtet.“

Dieser Behauptung stehen in seiner eigenen Arbeit folgende Stellen gegenüber:

1. S. 208: „Es gereicht mir zur besonderen Genugthuung, feststellen zu können, dass diese Aufnahmen mit den Zeichnungen von KOLKWITZ vollkommen übereinstimmen.“

2. S. 209: „Betrachten wir den Längsschnitt in Fig. 2 (das ist eine meiner (KOLKWITZ) Figuren), welcher sehr richtig die erste Anlage der Infloreseenz wiedergiebt.“

---

[1]) Berichte dieser Gesellschaft, Bd. 13, 1895, S. 280—285.

[2]) SCHUMANN, Morphologische Studien, Heft 2, (1889) S. 207—214.

3. S. 209: „Besser als durch diese Zeichnung hätte ich den Sachverhalt auch nicht zur Darstellung bringen können.“

4. S. 210: „In Wirklichkeit stimmen also unsere beiderseitigen Wahrnehmungen sachlich vollkommen überein.“

5. S. 210: „Meine Zeichnung stimmt mit der von ihm gegebenen vollkommen überein.“

6. S. 210: „Ausserdem hat KOLKWITZ ganz richtig das freie obere Ende des Primords gezeichnet.“

7. S. 210: „Er selbst hat von dem Verhältniss ein einwandsfreies Bild gegeben.“

Es unterliegt ja keinem Zweifel, dass SCHUMANN auf diesem Gebiete der Morphologie der weitaus Kenntnissreichere ist, aber ich war doch wenigstens über die in Frage kommenden Verhältnisse bei *Symphytum* unterrichtet.

Auf S. 209 erkennt SCHUMANN ausdrücklich die Richtigkeit meiner Fig. 3 an, und in dieser speciell noch (S. 209, Zeile 16) die Stelle, auf welche es hier ankommt.

Die hier beifolgende Skizze lehnt sich deshalb an diese Figur an. Ich will ihr nur alles Nebensächliche nehmen, um mit desto grösserer Schärfe den Kernpunkt der Sache, der mit wenigen Strichen zu kennzeichnen ist, herausheben zu können.

In den beigefügten Figuren bedeutet *a* das Basalstück eines Blattes, *b* die Basis des nächsten, von mir theoretisch erst jetzt zugefügten Blattes und *s* den zu *a* gehörigen Seitentrieb, der laut meiner Figurenerklärung (l. c. S. 284) noch herausgehoben wird, also nicht etwa ein solcher ist, der keine Verschiebung mehr erfährt. *F* ist diejenige Stelle, welche SCHUMANN als Fuss bezeichnet.

In Fig. 1, die mit Hülfe des HARTNACK’schen Embryographen nach meiner früheren Fig. 3 fünfmal vergrössert ist, befindet sich der Spross noch in der Achsel seines Tragblattes *a*.

SCHUMANN macht mir S. 210 den Vorwurf, ich hätte nicht besondere Studien darüber angestellt, ob die obere Insertionsstelle von *F* (in meiner Fig. 1 mit einem kleinen Karo bezeichnet) über der obersten Stelle von *b* liegt. (Dort steht eine II).

Es war mir schon früher von vornherein klar gewesen, dass dieser Punkt bei der von mir gegebenen Lösung vollkommen nebensächlich war. Ich hatte deshalb gar keinen Grund, auf denselben irgend welchen Werth zu legen.

Mir soll es aber schon ganz recht sein, wenn der Punkt □ über II liegt; ich habe denn auch dieses Verhältniss in Fig. 1 zu Grunde gelegt.

In Fig. 2 ist der Spross herausgehoben und zwar über das nächste Blatt *b*. Diese Fig. 2 entspricht ganz den natürlichen Thatsachen, nur hätten die Dimensionen etwas grösser gezeichnet werden müssen, weil zwischen den Stadien der Figuren 1 und 2 ein gewisser

Zeitraum liegt. Der klareren Darstellung zu Liebe sind aber in allen Figuren die Dimensionen gleich genommen. Streitfrage ist nun: Wie kommt dieser Seitentrieb an *b* vorbei aus der Achsel heraus?

Ich habe damals angenommen, dass die Zone I—II der ersten Figur sich strecke und zu der in Fig. 2 dunkel schattirten Zone auswachse.

Aber wie nun weiter? Diese dunkle Zone der Fig. 2 muss doch um den Stengel rings herumgehen. Ich musste also durch Drehen meines kleinen Objectes die Oberfläche als abgerollte Cylinderfläche darstellen und zusehen, wie ich diese Zone rings herumführen könnte. Ich hatte mich damals in meiner ersten nunmehr $4^1/_2$ Jahr alten Arbeit lange mit Betrachtungen am körperlichen Object vergeblich abgemüht, ehe ich auf die Idee kam, die Oberfläche zur Cylinderebene abgerollt darzustellen.

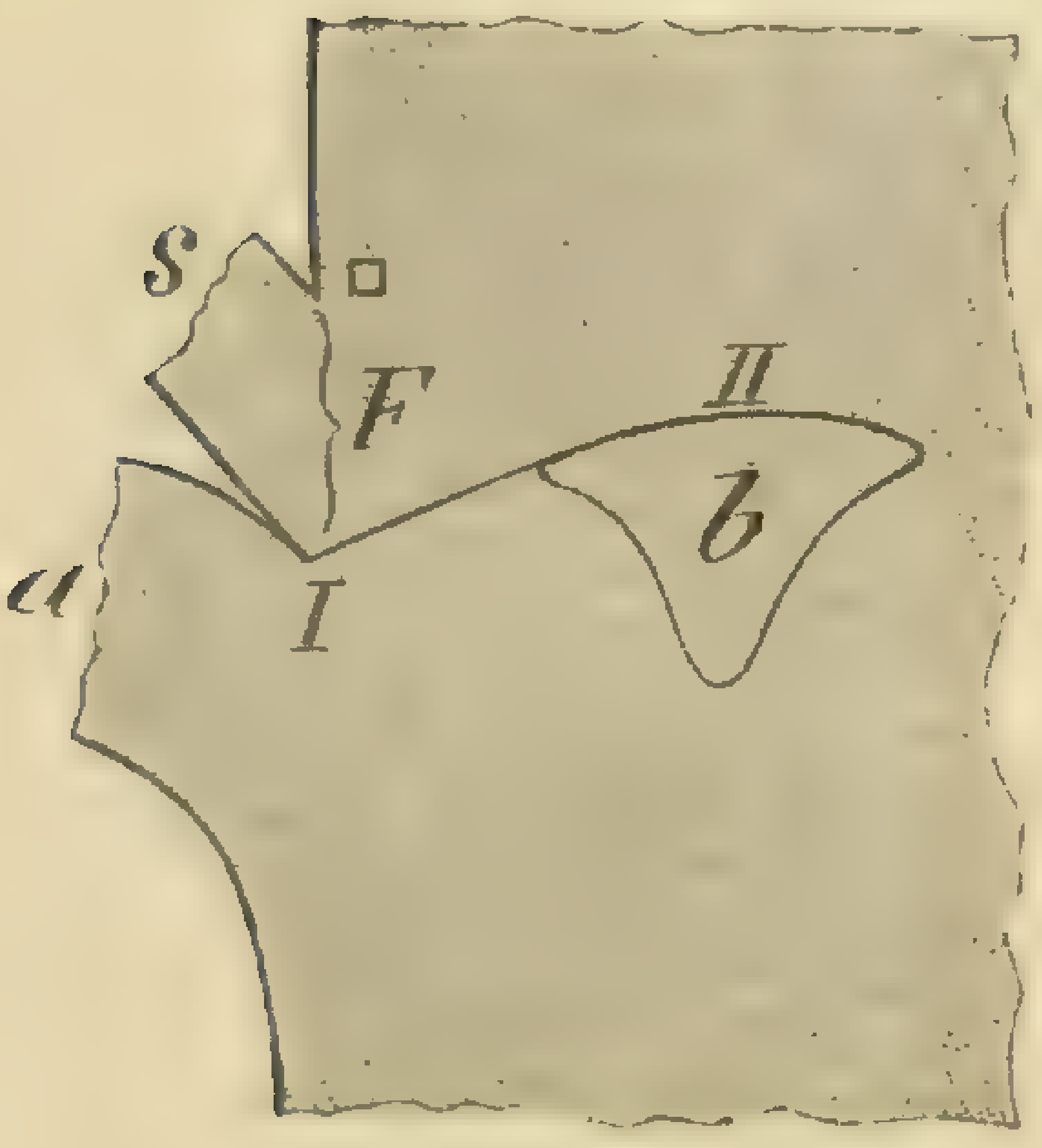


Fig. 1

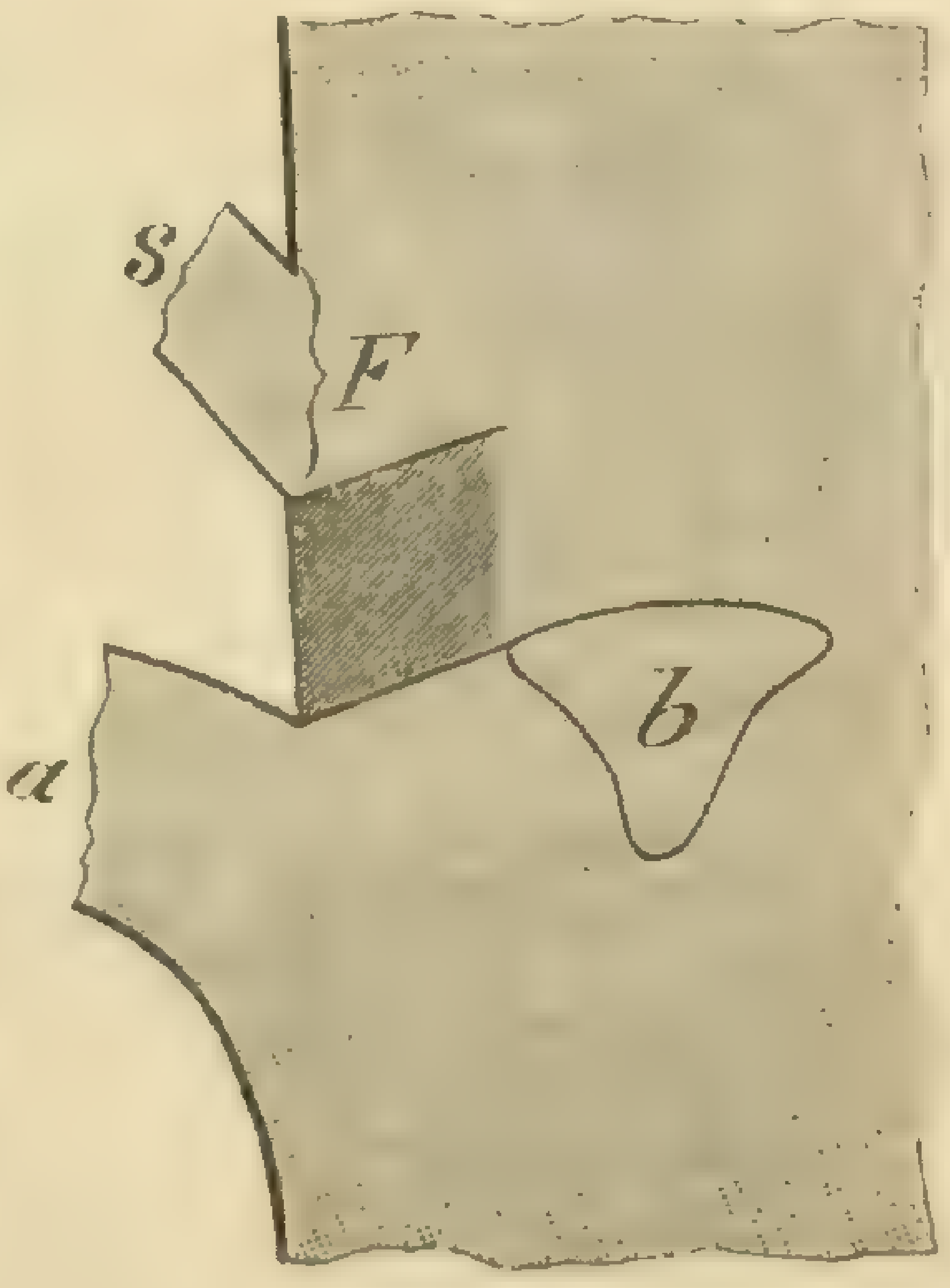


Fig. 2

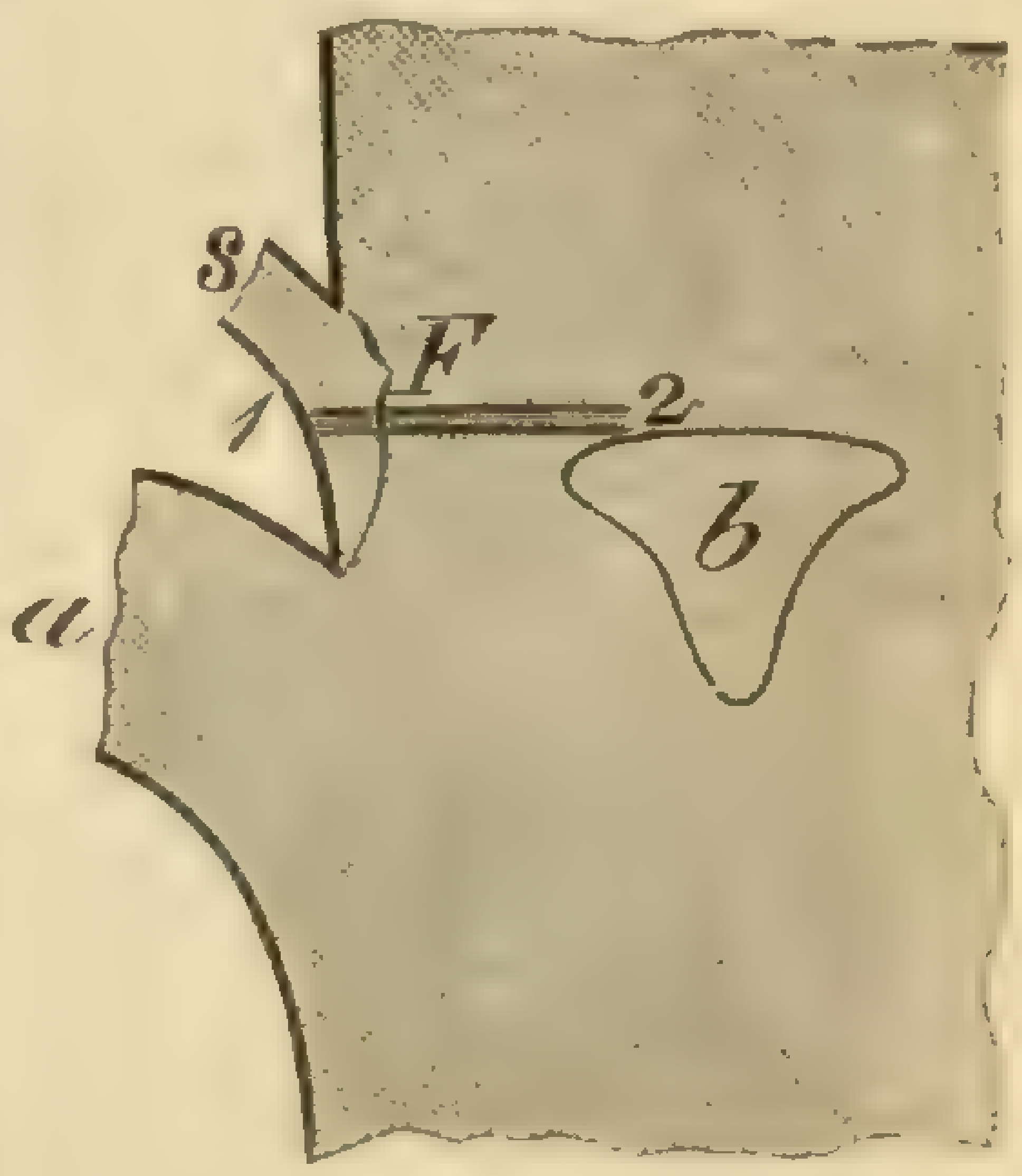


Fig. 3

Fig. 1. Der Axillarspross (s) in der Achsel von a.
„ 2. Meine Vorstellung, wie s über b hinausgehoben wird.
„ 3. SCHUMANN's Vorstellung über das Zustandekommen dieser Verschiebung.

Die so durchgeführten Zonen sind in meiner früheren Mittheilung in Fig. 6 dargestellt. Sie haben, wie man dort sehen kann, einen geschlängelten Verlauf.

Ich dachte mir nun das Ganze wieder, nach Feststellung dieser Zonen, zum körperlichen Cylinder zusammengerollt, um nun noch weiter eine Vorstellung darüber zu gewinnen, ob und wie solche gebogenen Zonen das Innere des Stengels durchsetzen können.

Da brauchte ich denn den Vergleich mit der zerbrochenen Marmorsäule (cf. SCHUMANN S. 213).

Ich stellte mir also eine zerbrochene Steinsäule vor, die durch eine breite Kittmasse wieder zusammengefügt ist. (S. 213 der

SCHUMANN'schen, S. 283 meiner Arbeit); dann würde also diese Kittmasse der gesuchten intercalaren Zone entsprechen.

Ich habe l. c. Fig. 7 noch gezeigt, dass auch bei anderen Pflanzen solche unregelmässigen Intercalarzonen vorkommen müssen.

Mit dieser Erörterung bin ich zwar nicht von der Sache, aber doch von ihrem Kernpunkt schon etwas abgewichen, denn wir brauchen uns nur an die Figuren hier zu halten, da es sich zunächst lediglich um die Streitfrage handelt, wie und wo an dieser Stelle die Zone verläuft.

Was ich eben kurz abschweifend von dem weiteren Verlauf der Zonen gesagt habe, ist einfach die zwingende Consequenz.

SCHUMANN wendet mir nun zunächst ein (S. 211 und 212), dass wenn *s* unmittelbar an *a* sässe (Fig. 1), doch an dem Berührungspunkt (I der Fig. 1) keine Zone entstehen könne, I—II natürlich ebenso wenig, denn wo sollte ihr Herd zu suchen sein? Das heisst also mit anderen Worten: jugendliche, sich unmittelbar berührende Organe können nicht aus einander rücken.

Aber besteht nicht gerade das Wesen des Wachsthums eben darin, dass jedes noch so kleine Pünktchen einer lebenden Pflanzenzelle bei gegebenen Verhältnissen mit der Zeit zu einer beträchtlichen Fläche auswachsen kann?

Wissen wir doch, dass die Ringe der Ringgefässe bei einem ursprünglichen Abstand von etwa 2 μ durch Membranwachsthum sich weit von einander entfernen. Und ist nicht schliesslich ein ganzer Baum durch das Wachsthum einer kleinen Eizelle entstanden?

Ist nicht (theoretisch) die Aussenfläche des Baumes nichts weiter als die durch Wachsthum vergrösserte Eihaut? Müssen dabei in dieser Eihaut nicht Theilchen, die fast wie zwei Molecüle einander nahe sind, schliesslich um weite sichtbare Strecken aus einander rücken?

Ich habe ferner in meiner Arbeit abgebildet (vergl. dort die Figuren 4, 5, 6), dass solche gebogenen Zonen erst von dem Zeitpunkt an eintreten müssten, wo das Hinüberheben über das nächste Blatt stattfindet; vorher, so lange nur Streckung unter Beibehalt der gegenseitigen Anordnung statt hat, genügen quer durchlaufende, gerade Zonen zur Erklärung vollständig.

Einem Irrthume SCHUMANN's entspringen seine Angaben, dass sich in meine Figur 5 wahrscheinlich Zeichenfehler eingeschlichen hätten (S. 212, 213); davon ist aber gar keine Rede, die Figur ist sorgfältig nach dem natürlichen Object gezeichnet, und die Zonen sind so gezogen, wie es für mich mit zwingender Nothwendigkeit erforderlich war.

Wie aber, wird man nun weiter fragen, hat denn SCHUMANN im Gegensatz zu mir die Frage zu lösen gesucht? Davon im Folgenden.

Er legt allen Werth darauf, dass die Stelle □ in Fig. 1 über II liege, was den Thatsachen sehr wohl entsprechen mag. Um mich weiter verständlich zu machen, verweise ich hier auf meine Fig. 3, die ich eigens zur Klarstellung theoretisch construirt habe.

Der Leser wird sich sofort leicht orientiren. *F* ist wieder die Basis des Sprosses, aber diesmal sieht der Winkel zwischen *s* und *a* wesentlich anders aus als in Fig. 1. Bei dieser Anordnung liesse sich bequem eine horizontale Zone 1—2 construiren, die bei der Streckung den Spross *s* leicht über *b* hinausheben würde.

Diese Figur stellt das Schema dar, nach dem SCHUMANN das Herausheben des Seitensprosses aus der Achsel zu Stande kommen lässt (vergl. Deutsche Bot. Gesellsch., Bd. 10, S. 68, Zeile 4—7, Morphologische Studien, S. 207, Zeile 12—15, S. 208, Zeile 4, S. 209, Zeile 21, S. 210, Zeile 14—22).

Danach liegt also die ganze Ansatzstelle von *s* von vornherein über *b*, mit ihrer oberen sowohl als unteren Insertionsstelle

Ich kann nach den citirten Angaben SCHUMANN's nicht zweifeln, dass ich in dieser Figur seine Ansicht durch eine richtige Skizze im Wesen zutreffend wiedergegeben habe (vergl. besonders S. 211 Zeile 18 und 19).

Wie ich in meiner früheren Mittheilung schon hervorhob, leidet eine solche Auffassung für mich an dem Mangel, dass das Primordium welches als uhrglasartige Vorwölbung in unmittelbarer Berührung mit *a* entsteht (vergl. SCHUMANN, Deutsche Bot. Gesellsch., S. 63 Fig. 3, und in meiner früheren Arbeit die Figur 2) im oberen Theil Seitenspross bleibt, im unteren aber Hauptaxe wird (siehe die Strecke *F*).

Weil nach SCHUMANN's eigenen Angaben (z. B. S. 207 letzte Zeile und S. 208 erster Abschnitt) die speciellere Basis von *s* (s. Fig. 3) schon von Anfang an, im ganz jungen Primordium, über *b* liegt, und weil diese Seitensprossanlage später in ihrem unteren Theil zu einem Bestand der Hauptachse werden soll, hatte ich sie als „morphologisch nicht einheitlich“ bezeichnet.

Betreffs dieser Ausführung meint SCHUMANN (S. 209): „Wenn dann KOLKWITZ sagt, dass nach meiner Darstellung das Primordium nicht als morphologische Einheit aufzufassen sei, so verstehe ich diesen Einwand nicht.“

Gewiss, für das Auge ist zuerst das uhrglasartige Primordium ein einheitlicher abgerundeter Höcker, dessen obere Hälfte aber gegen die untere schon in ovo zu ganz abweichender Entwickelung prädestinirt ist.

Dieses meiner Meinung nach ungewöhnliche Schicksal des Primordiums (vergl. SCHUMANN S. 210 Zeile 15—17) ist untrennbar mit der SCHUMANN'schen Vorstellung verbunden, und gerade wegen dieses Punktes wandte ich mich 1895 überhaupt dem Studium von *Symphytum* zu, um zu versuchen, ob sich nicht ein Mechanismus erdenken liesse, der dasselbe bewirkt, aber dem Primordium auch bei seiner Ausgestaltung seine Einheit bewahrt. Dieses Verhältnis liegt eben in meiner Lösung vor.

Ich hatte damals S. 281 ausdrücklich definirt, dass ich im gegebenen Falle unter einem morphologisch einheitlichen Gebilde einen solchen Höcker verstehe, der in seiner Gesammtheit zum Seitentrieb auswächst. Und hierin liegt doch auch gleichzeitig die Definition für ein morphologisch nicht einheitliches Primordium.

Wenn zum Schluss (S. 214) SCHUMANN sagt: „Die von KOLKWITZ gegebene Analyse ist nicht bloss äusserst complicirt, sondern fehlerhaft“, so sage ich: nein, sie ist leichtverständlich für jedermann und vollkommen logisch.

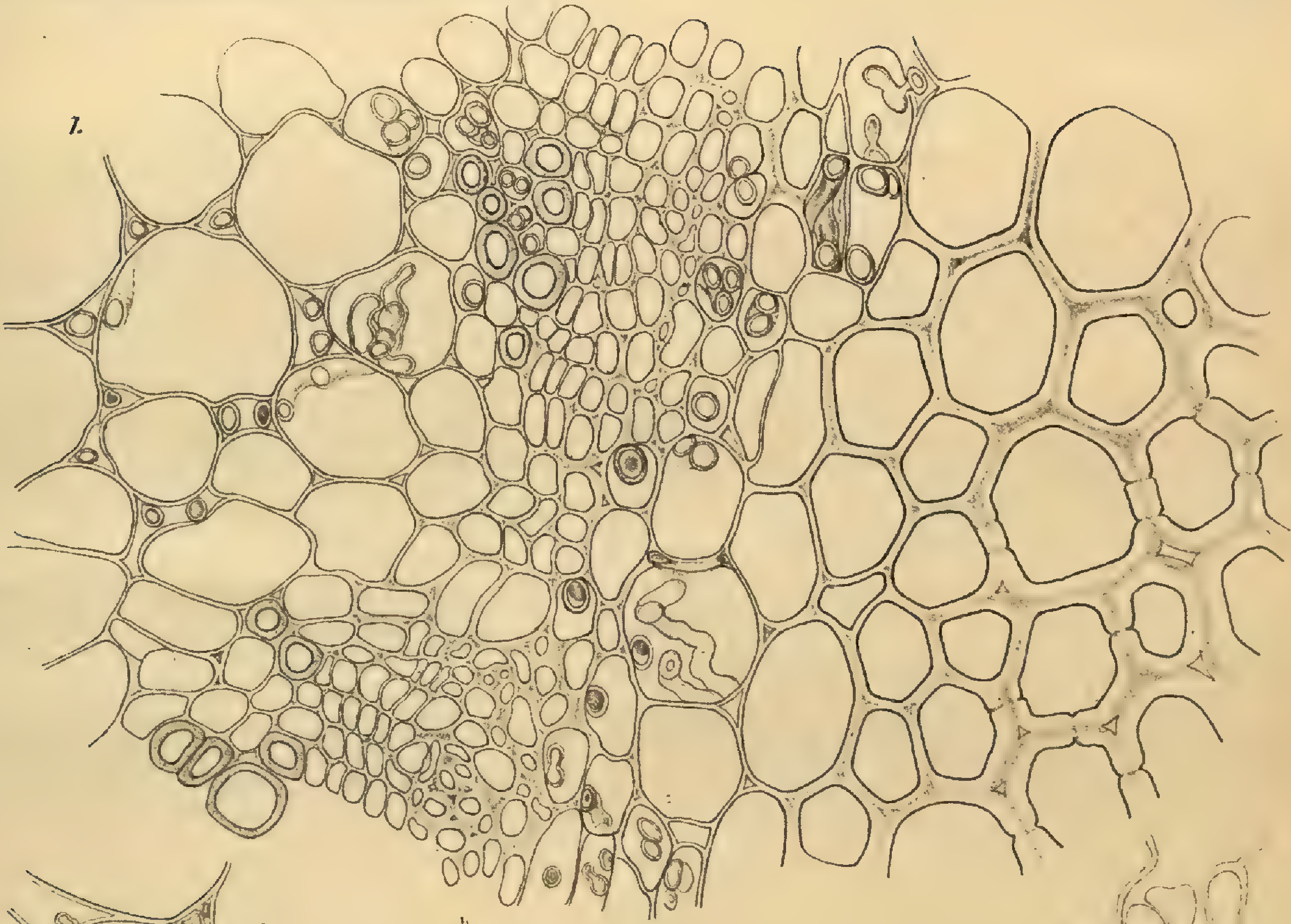
S. 213 schreibt SCHUMANN: „KOLKWITZ hat aber nicht nachgewiesen, dass horizontale Dehnungszonen auf irgend welche Weise in verbogene übergehen können und dass dabei keine Richtungsveränderungen in der Axe zu Wege gebracht werden.“

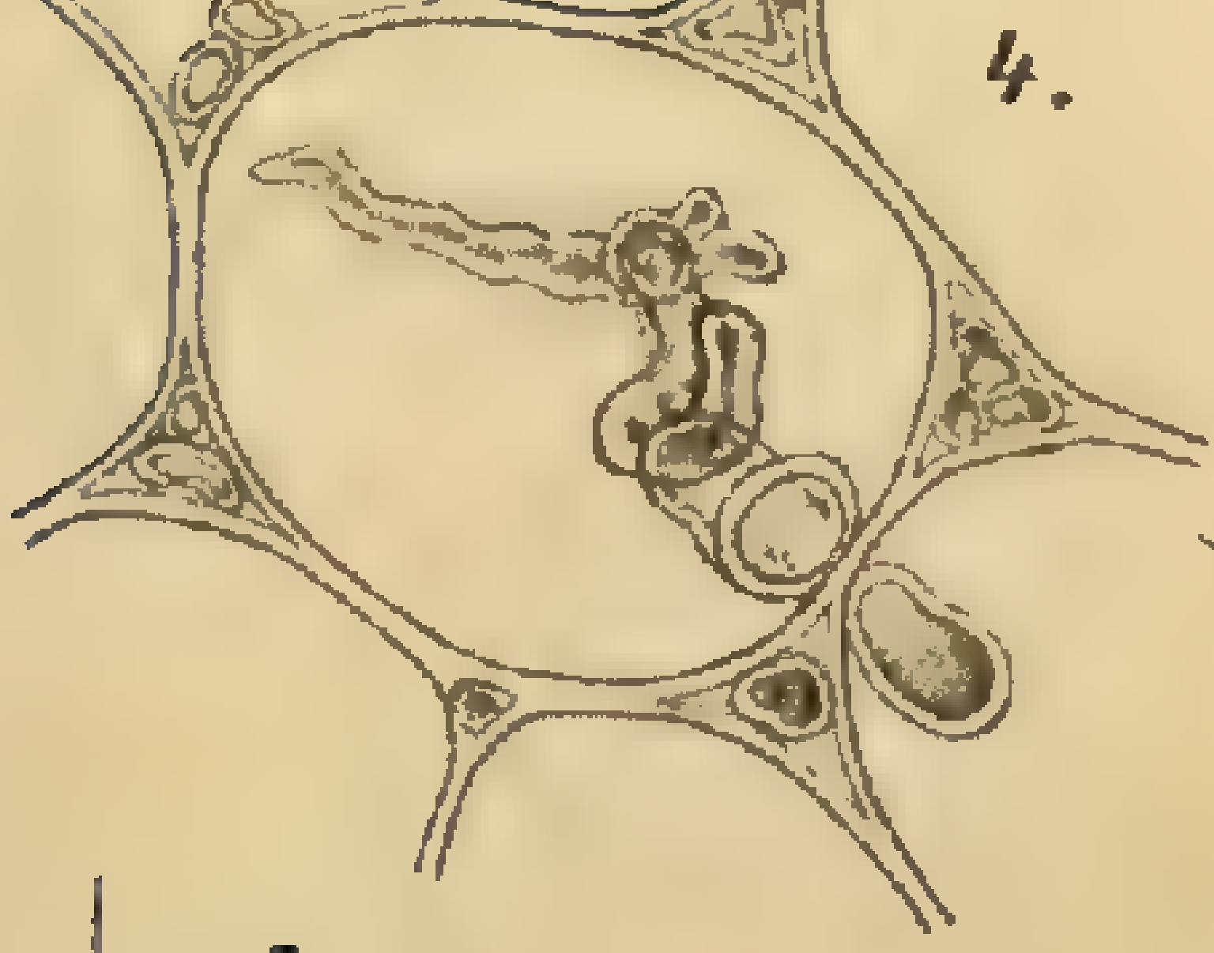
Diese Stelle hatte ich so verstanden, dass dieselbe vorher gerade Zone sich zu einer gekrümmten umbilden solle. Wie mir aber Prof. SCHUMANN mündlich mittheilte, sei es anders gemeint. Ich kann deshalb darauf erst antworten, wenn diese Stelle bei gegebener Gelegenheit eine klarere Fassung erhält.

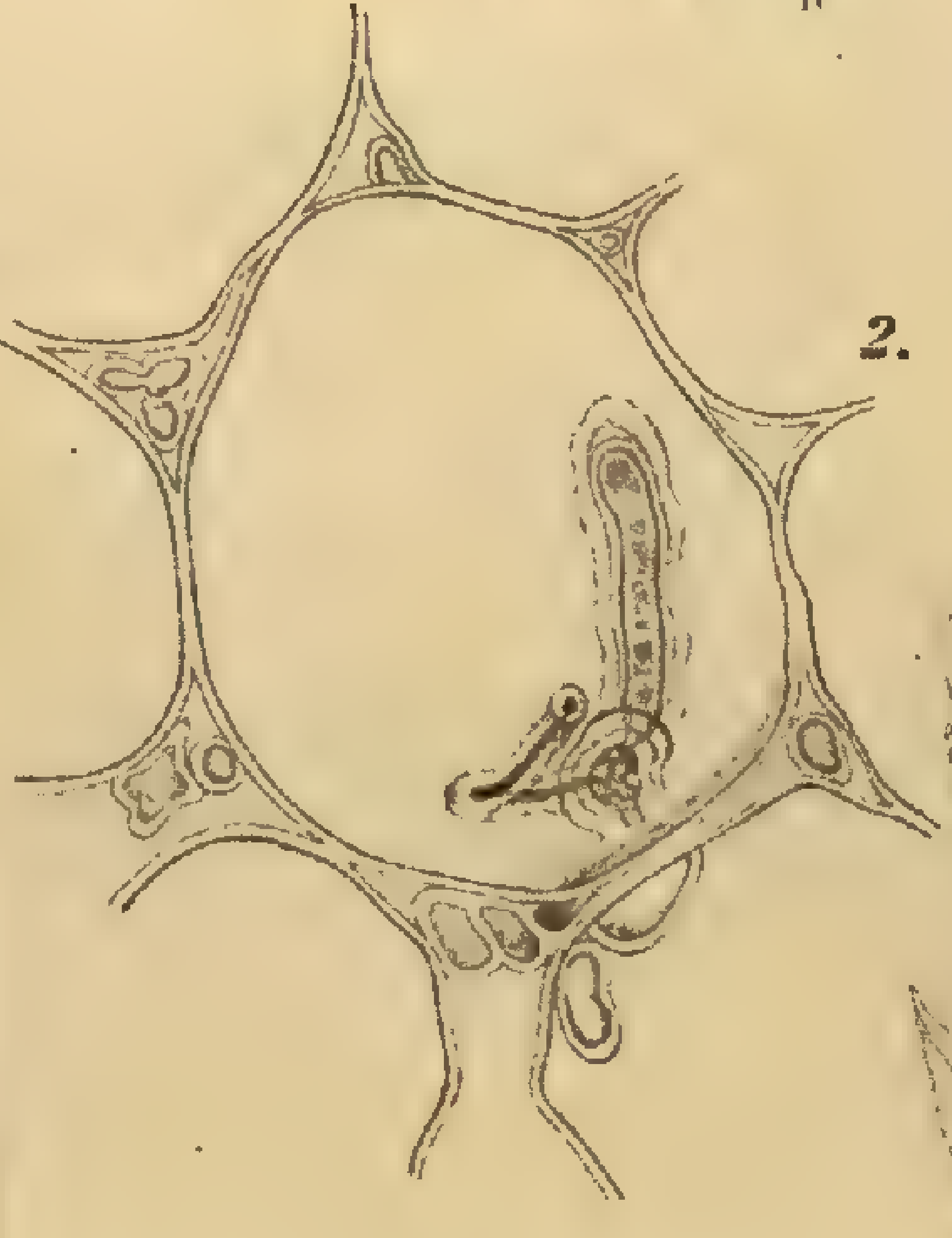
Ob aber mein Mechanismus den thatsächlichen Verhältnissen nun auch sicherlich entspricht, können erst weitere Untersuchungen lehren, denen das angeregte Thema gewiss noch genug dankbaren Stoff bieten wird. Ich sage das deshalb, weil mir jetzt, wo ich diese Dinge noch einmal zu durchdenken genöthigt bin, weitere Momente einfallen.

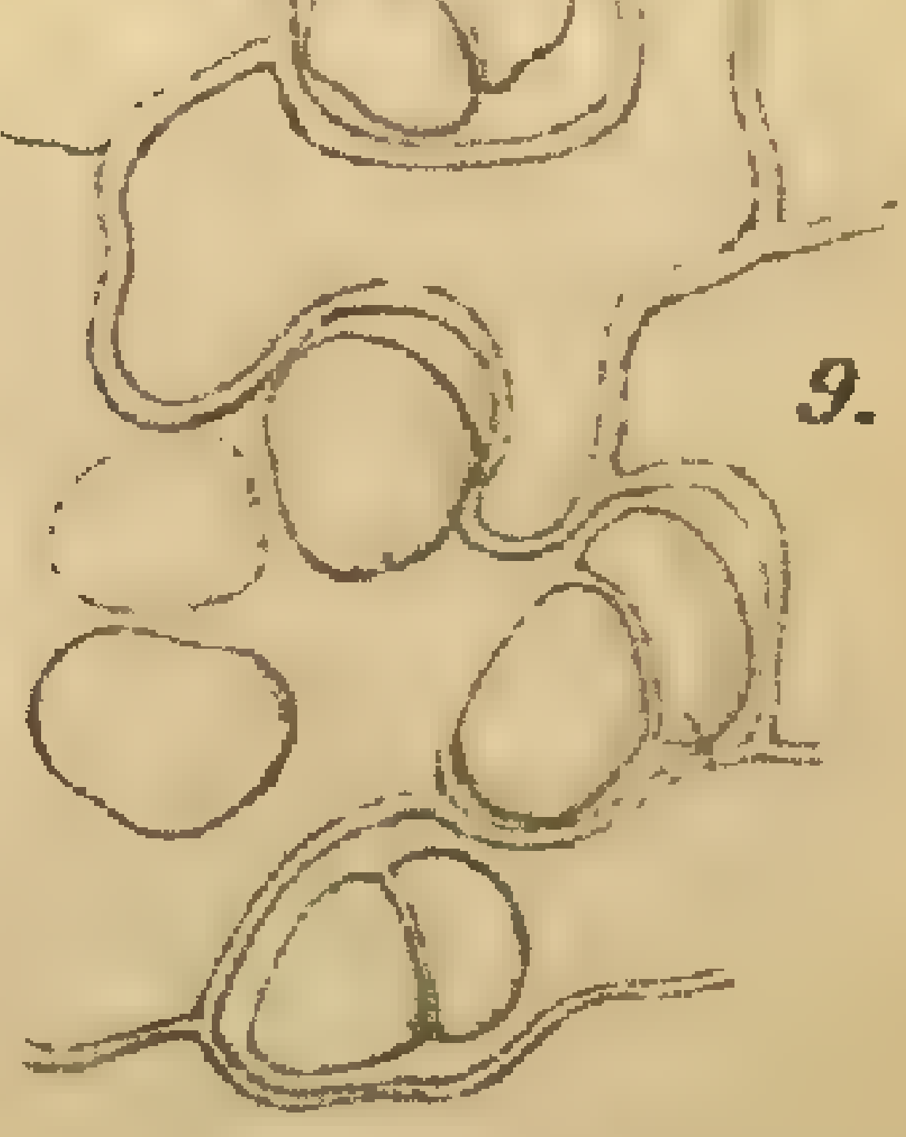
Es kommt bekanntlich auch vor (bei *Anchusa italica*, für welches nach SCHUMANN dasselbe gilt wie für *Symphytum*), dass der Axillarspross sogar über das zweite und selbst dritte Blatt emporgehoben wird. Dann ist nach SCHUMANN (S. 207, 208) das Anlageareal des Seitensprosses auch mehrmals grösser als beim Emporheben allein über das folgende Blatt.

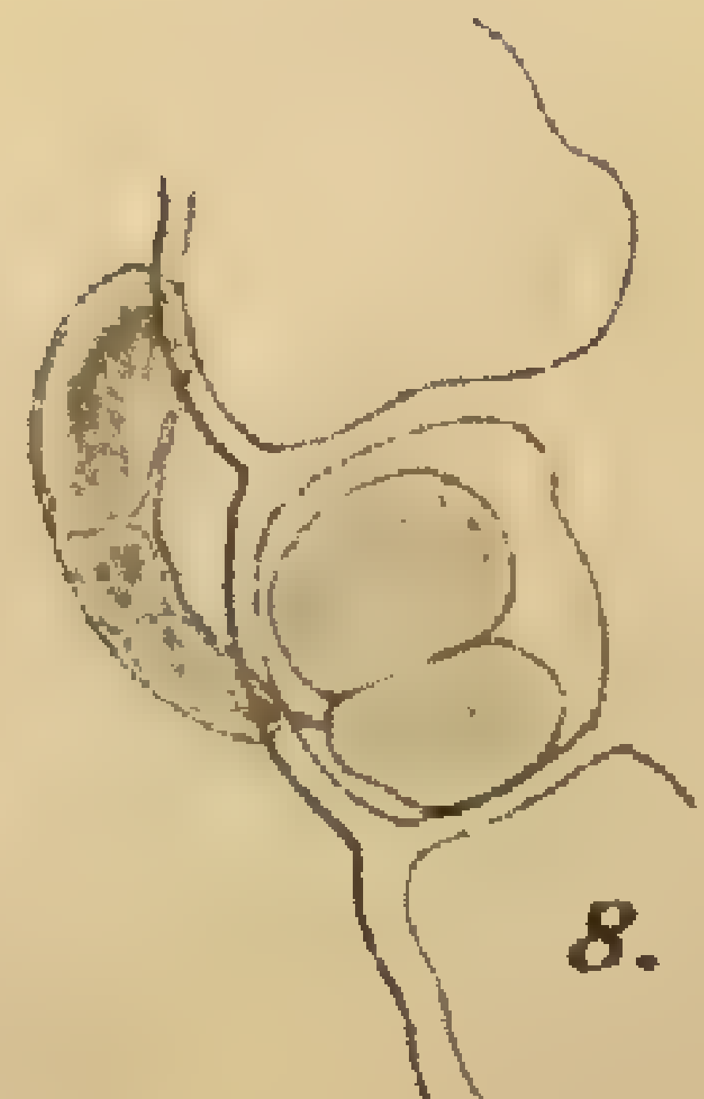
Während also im letzten Falle etwa die Hälfte des Primords zur Inflorescenz auswächst, würde im ersten ungefähr nur ein Viertel dazu verwendet werden können. Diese Verhältnisse müssten noch durch Figuren näher dargestellt werden.

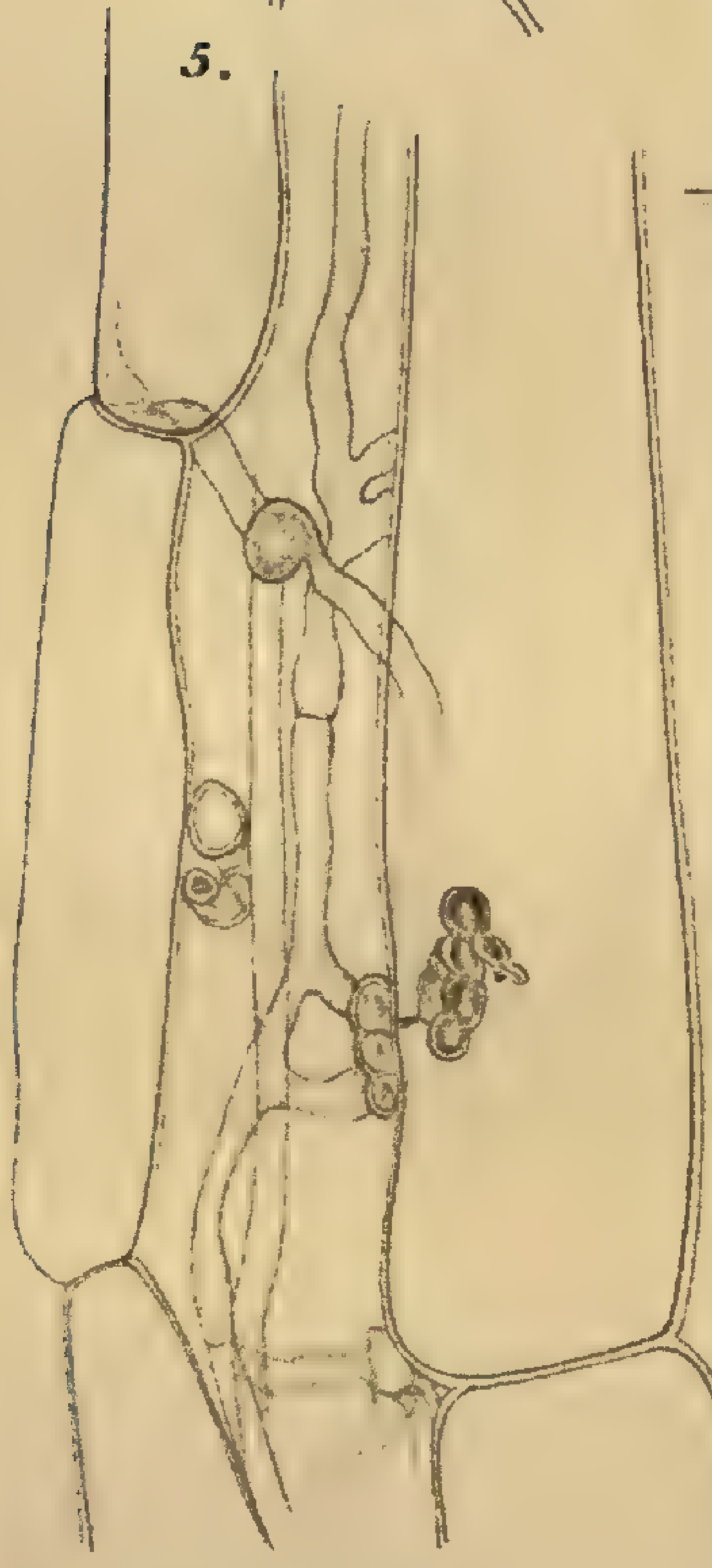

1.

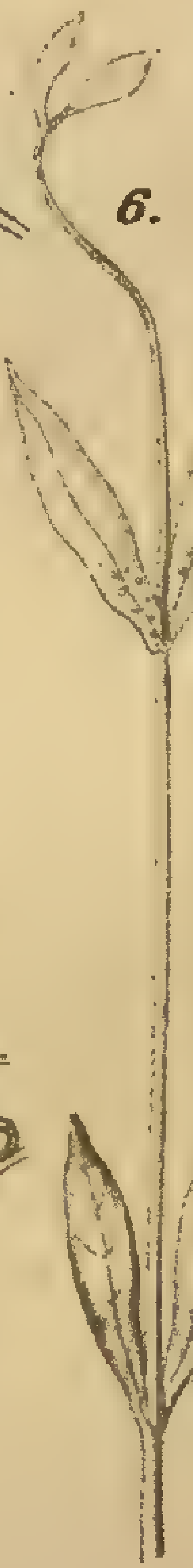

4.

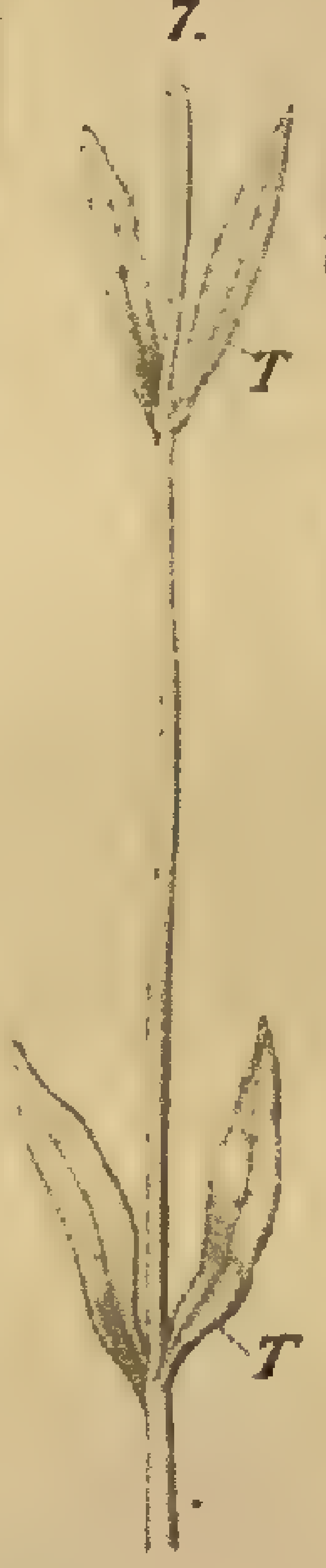

2.

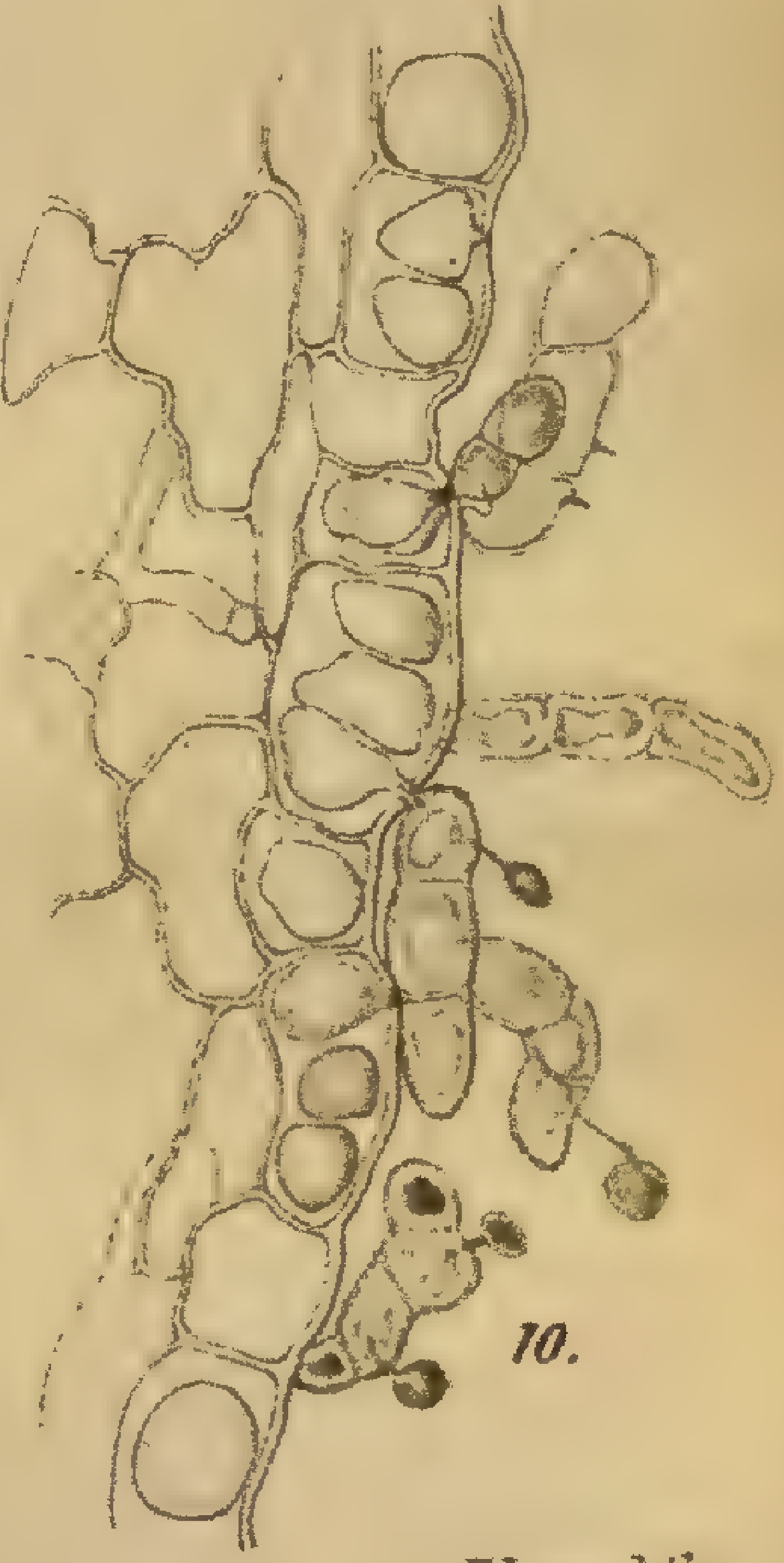

9.

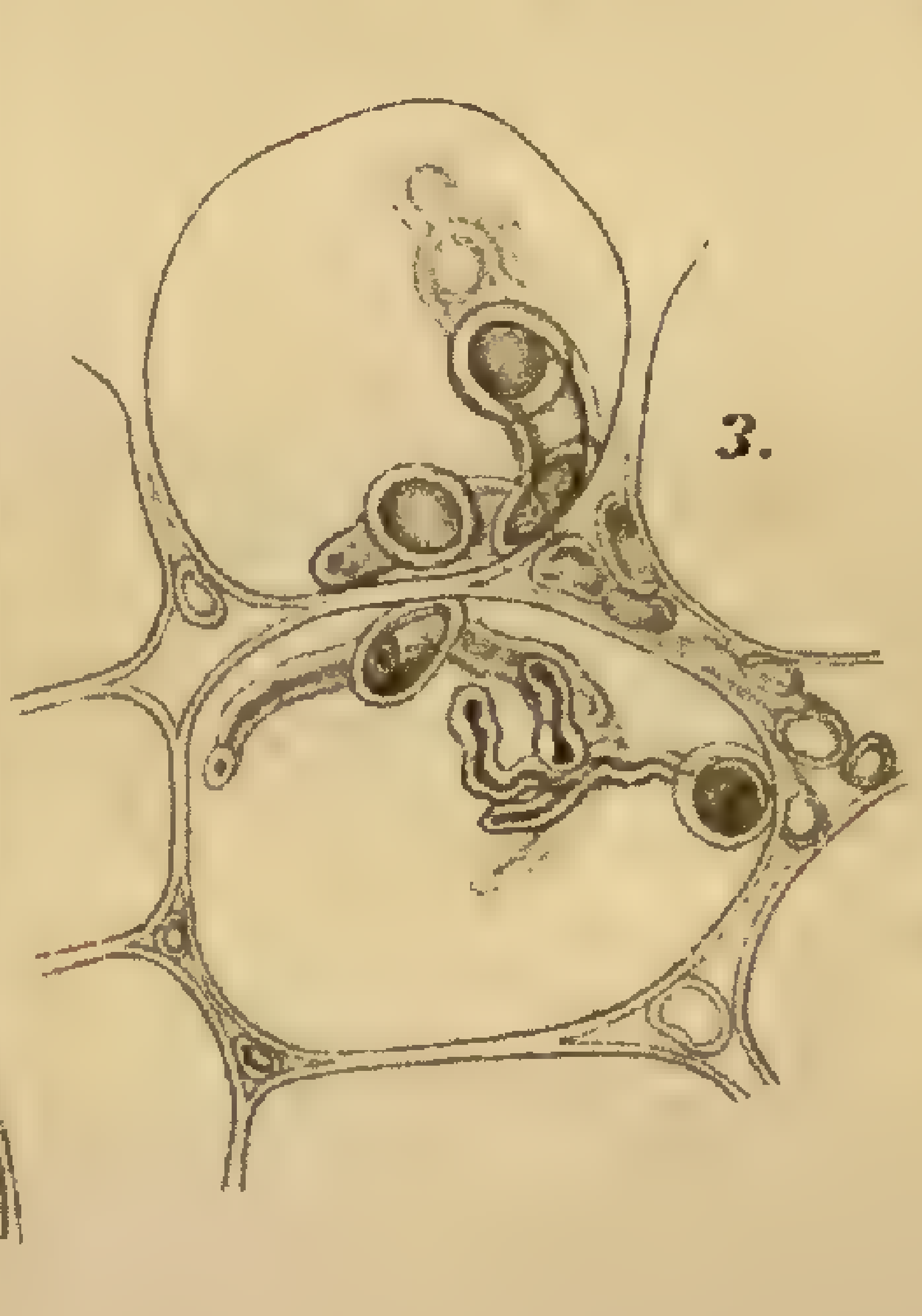

8.


5.


6.


7.


10.


3.

P. Röseler gez. E. Laue lith.

Berichte d. Deutschen Bot. Gesellsch. Bd. XVII. Taf. XXVII.

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.
17.
18.
19.
20.
21.
22.
23.

A. Weisse gez. E. Laue lith.

Es wird gebeten, alle wissenschaftlichen Zusendungen **mit genauer Angabe der Adresse des Absenders** an den Vorsitzenden der wissenschaftlichen Sitzungen in Berlin für das Jahr 1899, Herrn Geheimrath Prof. Dr. **A. Engler,** Berlin W., Motzstr. 89, zu richten.

Die wissenschaftlichen Sitzungen finden mit Ausnahme der Monate August und September am letzten Freitag jeden Monats Abends 7 Uhr statt.

☞ Sämmtliche Mittheilungen für die Berichte müssen spätestens **acht Tage vor der Sitzung,** für welche sie bestimmt sind, dem Vorsitzenden **vollständig druckreif** im Manuscript — **die Tafeln genau im Format** (12/18 *cm*) — eingereicht werden. **Die Mittheilungen sollen der Regel nach den Umfang von 8 Druckseiten nicht überschreiten.** (Reglement § 19.) Die Aufnahme von Mittheilungen, welche in nicht correctem Deutsch abgefasst sind, muss wegen der daraus entstehenden Unzuträglichkeiten beanstandet werden. Die Beanstandung betrifft auch Arbeiten, welche Diagnosen in nicht correctem Latein enthalten. Es wird gebeten, im Manuscript nur eine Seite zu beschreiben und am Kopfe desselben die Anzahl der gewünschten Sonderabdrücke anzugeben.

Die Verantwortlichkeit für ihre Mittheilungen tragen die Verfasser selbst.

Alle auf die Redaction der Berichte bezüglichen Schriftstücke, Correcturen etc. sind zu senden an Herrn Prof. Dr. C. Müller, Charlottenburg, Kaiser Friedrichstr. 35, II. Ein directer Verkehr zwischen den Autoren und der Druckerei findet nicht statt.

Vorstand und Commissionen der Gesellschaft für das Jahr 1899.

Für die General-Versammlung: **Schwendener,** Präsident; **Haberlandt,** Stellvertreter.

Für die wissenschaftlichen Sitzungen in Berlin: **Engler,** Vorsitzender; **Kny,** erster Stellvertreter; **Wittmack,** zweiter Stellvertreter; **Frank,** erster Schriftführer; **Köhne,** zweiter Schriftführer; **Urban,** dritter Schriftführer.

Schatzmeister: **O. Müller.**

Redactions-Commission: **Engler, Frank, Köhne, Urban, Ascherson, Magnus, Reinhardt.**

Commission für die Flora von Deutschland: **Freyn, Graebner, Haussknecht, Luerssen, Schube.**

Geschäftsführender Secretär: **C. Müller.**

Alle Geldsendungen, sowie die auf das Bezahlen der Jahresbeiträge bezüglichen Schriftstücke, werden franco an den Schatzmeister, Herrn Dr. O. Müller, Berlin W., Köthenerstr. 44 pt., erbeten. Der Beitrag beträgt **für ordentliche berliner Mitglieder Mk. 20, für auswärtige ordentliche Mk. 15, für alle ausserordentlichen Mitglieder Mk. 10.** Alle event. Reclamationen, die Versendung der Berichte und Sonderabdrücke betr., sind **innerhalb sechs Monate nach Abschluss des betreffenden Bandes** direct an die Verlagshandlung, Gebr. Borntraeger, Berlin SW. 46, Schönebergerstr. 17a, zu adressiren. Adressenänderungen sowie alle das Mitgliederverzeichniss betreffenden Berichtigungen oder sonstige geschäftliche Mittheilungen bittet man an Herrn Prof. Dr. C. Müller, Charlottenburg, Kaiser Friedrichstr. 35, II. zu senden.

Sonderabdrücke aus unseren Berichten

unterliegen folgenden Bestimmungen:

1. Jeder Autor erhält **50 Sonderabdrücke mit Umschlag brochirt kostenfrei** geliefert.
2. Für Mehrabzüge wird, sofern die Bestellung der Ueberzahl vor der letzten Correctur erfolgt, die Berechnung nach folgendem Tarif durchgeführt:

1.	für jeden verwandten Bogen Papier zum Text	2 Pfennige
2.	für jede schwarze Tafel einfachen Formates .	5 „
3.	bei mehrfarbigen Tafeln für jede Farbe pro Tafel mehr	3 „
4.	bei Doppeltafeln pro Tafel mehr	2 „
5.	Buchbinderlohn für jeden Abdruck	1,35 „
6.	für jeden Umschlag	1,5 „
7.	für einen besonderen Titel auf dem Umschlage, falls ein solcher gewünscht wird	3 Mark.

Pfennige, welche durch 5 nicht theilbar sind, werden nach oben auf 5 abgerundet.

Botanische Modelle
und zwar
zerlegbare Blüten- und Frucht-Modelle,
sowie **Modelle, den Entwickelungsgang von Cryptogamen darstellend,** ferner **schematische Darstellungen von Blütenständen und Modelle zur Erläuterung der Blattstellungslehre** für den allgemeinen und höheren Unterricht in der Botanik in sehr vergrössertem Massstabe **aus Papiermasse, Gelatine, Holz etc.** und in natürlichem Colorit, **sorgsamst in eigener Werkstätte hergestellt,** liefert
R. Brendel, Grunewald bei Berlin, Bismarck-Allee 37.
Preisverzeichnisse gratis und franco.
Prämiirt mit der Staats- und 20 Ausstellungs-Medaillen.

Paul Waechter
Friedenau bei Berlin
empfiehlt seine
Mikroskope und photogr. Objektive,
Waechter's neue Baryt-Aplanate.
Preislisten versende gratis und franco.

C. B. Höhne, Berlin
139, Köpenickerstr. 140.
Fachmann der Drahtzaun-Industrie.
Referenz:
Die Villen-Kolonie Grunewald bei Berlin und seine Vororte.
Fabrik für **verzinkte Drahtgeflechte, Stacheldraht, bessere Drahtgitterzäune für Villen-, Lawn-tennis-Plätze in Holz- und Eisenkonstruktion.**
Prospekte kostenlos und portofrei.

Emil Laue
Prinzenstrasse 101. * BERLIN S. * Prinzenstrasse 101.
Lithographische Anstalt
für
naturwissenschaftliche, speciell
botanische und medicinische Arbeiten.

Diesem Heft liegt bei: **Brieftaschen-Kalender,** überreicht von der **Verlagsbuchhandlung Gebrüder Borntraeger in Berlin SW. 46.**

Druck von Gebr. Unger in Berlin, Bernburger Str. 30.

BAND XVII. JAHRGANG 1899. HEFT 10.

BERICHTE

DER

DEUTSCHEN

BOTANISCHEN GESELLSCHAFT.

GEGRÜNDET AM 17. SEPTEMBER 1882.

SIEBENZEHNTER JAHRGANG.

HEFT 10.

MIT TAFEL XXVIII—XXX.

AUSGEGEBEN AM 25. JANUAR 1900.

BERLIN
GEBRÜDER BORNTRÆGER
1899.

Inhaltsangabe zu Heft 10.

Seite
Sitzung vom 29. December 1899 385

Mittheilungen:

48. Hans Solereder: Zur Morphologie und Systematik der Gattung Cercidiphyllum Sieb. et Zucc., mit Berücksichtigung der Gattung Eucommia Oliv. (Mit Tafel XXVIII) . . . 387
49. F. Brand: Ueber einen neuen Typus der Algen-Chlorophoren 406
50. C. Correns: Untersuchungen über die Xenien von Zea Mays. (Vorläufige Mittheilung) 400
51. K. Fritsch: Ueber eine von Welwitsch in Angola entdeckte Art der Gattung Streptocarpus 417
52. Otto Müller: Kammern und Poren in der Zellwand der Bacillariaceen. II. (Centrifugales Dickenwachsthum und extramembranöses Plasma. (Mit Tafel XXIX und XXX) 423
53. Douglas H. Campbell: Die Entwickelung des Embryosackes von Peperomia pellucida Kunth. 452
54. Paul Sorauer: Ueber Intumescenzen. (Mit einem Holzschnitt) 454

* * *

Nächste Sitzung der Gesellschaft in Berlin:

Freitag, den 26. Januar 1900,

Abends 7 Uhr,

im Hörsaale des Schwendener'schen botan. Institutes,

Dorotheen-Strasse 5.

Sitzung vom 29. December 1899.

Vorsitzender: Herr L. KNY.

Als ordentliche Mitglieder sind vorgeschlagen die Herren:

Duggar, M. Benjamin, Ph. Dr., Instructor in Botany an der Cornell University in **Ithaca,** New-York, U.S.A. (durch L. KNY und P. MAGNUS),
Muth, Dr. phil., in **Stuttgart** (durch S. SCHWENDENER und CARL MÜLLER).

Zu ordentlichen Mitgliedern sind proclamirt die Herren:

Čelakovský, Dr. **Ladislaus** jun., in **Prag,**
Chodat, Dr., Professor, in **Genf,**
Jaap, O., in **Hamburg-Hohenfelde,**
Zahlbruckner, Dr. **A.,** in **Wien,**
Zenetti, Dr. **Paul,** in **Dillingen a. D.**

Der Vorsitzende theilt der Gesellschaft mit, dass unser ordentliches Mitglied, Herr Professor Dr. LUDWIG RADLKOFER in München, am 19. d. M. sein 70. Lebensjahr vollendet hat. Der Vorstand der Gesellschaft hat demselben folgende Adresse gewidmet:

Berlin, den 19. December 1899.

Hochverehrter Herr Professor!

Der unterzeichnete Vorstand der deutschen botanischen Gesellschaft, welche Sie seit ihrer Begründung ihr Mitglied nennen darf, betrachtet es als eine angenehme Pflicht, Ihnen zur Vollendung des 70. Lebensjahres ihre herzlichsten Glückwünsche darzubringen und Ihnen zu danken für die vielfache Förderung, welche unsere Wissenschaft durch Sie erfahren hat.

Schon durch Abfassung Ihrer Dissertation über die Befruchtung der Phanerogamen haben Sie Sich ein grosses Verdienst erworben, indem Sie endgültig die falschen, die wissenschaftliche Welt beherrschenden Anschauungen SCHLEIDEN's und SCHACHT's über einen der wichtigsten Vorgänge des Pflanzenlebens widerlegten und der gegentheiligen richtigen Auffassung der Thatsachen, wie sie durch AMICI, V. MOHL und HOFMEISTER angebahnt war, die gebührende Geltung verschafften.

Auch haben Sie schon sehr früh Ihre Aufmerksamkeit wichtigen Inhaltskörpern der Pflanzenzelle, den Aleuronkörnern und insbesondere den Krystalloiden proteïnartiger Körper zugewendet.

Ganz besonders aber haben Sie für unsere Wissenschaft dadurch erfolgreich gewirkt, dass Sie bei dem Studium einzelner Pflanzenfamilien die anatomischen Verhältnisse derselben eingehend untersuchten und Sich nicht nur mit der Constatirung einzelner interessanter anatomischer Thatsachen begnügten, sondern auch darnach strebten, festzustellen, in wie weit die aufgefundenen anatomischen Eigenthümlichkeiten für die Charakteristik natürlicher Pflanzengruppen von Bedeutung sind. Einer der schwierigsten Pflanzenfamilien, den Sapindaceen, haben Sie durch Jahrzehnte ein so gründliches Studium nach allen Richtungen zu Theil werden lassen, wie dies nur bei wenig anderen Familien geschehen ist, und die Sapindaceen aller grösseren botanischen Museen der Welt sind durch Ihren eisernen Fleiss mit den richtigen Bestimmungen versehen worden. Für die Anwendung der Anatomie in der Pflanzensystematik haben Sie eifrig gewirkt und tüchtige Schüler herangezogen, die zur schärferen Umgrenzung der Pflanzenfamilien mancherlei wichtige Bausteine geliefert haben.

Möge es Ihnen, hochverehrter Herr Professor, noch recht lange vergönnt sein, unter Bewahrung Ihrer geistigen und körperlichen Leistungsfähigkeit als Forscher und Lehrer unserer Wissenschaft thätig zu sein und Sich an dem weiteren Ausbau derselben zu erfreuen. Dies ist unserer aufrichtiger Wunsch!

Der Vorstand
der
deutschen botanischen Gesellschaft.

S. SCHWENDENER, G. HABERLANDT, L. KNY,
A. ENGLER, L. WITTMACK, B. FRANK,
E. KÖHNE, I. URBAN, O. MÜLLER.

Mittheilungen.

48. Hans Solereder: Zur Morphologie und Systematik der Gattung Cercidiphyllum Sieb. et Zucc., mit Berücksichtigung der Gattung Eucommia Oliv.

Mit Tafel XXVIII.

Eingegangen am 7. December 1899.

Die Gattung *Cercidiphyllum* ist von SIEBOLD und ZUCCARINI in den Florae japonicae familiae naturales (in Abh. der math.-phys. Kl. der k. bayer. Akad. der Wiss., Bd. XIX, 1846, S. 238—239, s. auch Flora 1847, II, S. 729, und WALPERS, Annalen I, S. 364) aufgestellt worden. Diesen Autoren lagen nur unreife Fruchtexemplare der zuerst in HOFFMANN und SCHULTES, Noms indig. d'un choix de plantes du Japon et de la Chine etc., Leyde, 1864, S. 13, n. 131 als *Cerc. japonicum* Sieb. et Zucc. bezeichneten Art vor, weshalb sie auch die systematische Stellung nicht anzugeben wagten. MIQUEL erbrachte sodann in seiner Prolusio flor. japonic. (in Ann. Lugd. Batav., Vol. III, 1867) auf Grund neu gesammelter Fruchtmaterialien einige Ergänzungen zu der von SIEBOLD und ZUCCARINI aufgestellten Diagnose und bezeichnete die Gattung als „genus Thalamiflorum dubiae affinitatis.“ Viel werthvoller waren die Aufschlüsse durch MAXIMOWICZ, welcher männliches und weibliches Blüthenmaterial von *Cerc. japonicum* untersuchen konnte und auch noch eine zweite, von TSCHONOSKI in männlichen Exemplaren gesammelte Art, *Cerc. ovale*, beschrieben hat (s. Diagnoses breves nov. Jap. et Mandsh., Decas X, in Bull. de l'Acad. imp. des sc. de St. Pétersbourg, T. VIII, 1871, S. 367—369). MAXIMOWICZ sah die Gattung *Cercidiphyllum* als die nächste Verwandte der Trochodendraceen-Gattung *Euptelea* an und bemerkte dazu, dass sie sich durch den Besitz der Stipeln den Magnoliaceen nähere. Mit der systematischen Stellung von *Cercidiphyllum* hat sich auch BAILLON (in Adansonia, T. X, 1871—1873, S. 132—133, — s. auch Hist. des pl., T. III, 1873, S. 408—409, Anm. 6) befasst. Die Aehnlichkeit der Blätter von *Cercidiphyllum* mit denen der Hamamelideen-Gattung *Disanthus* und das Vorkommen der Nebenblätter bei *Cercidiphyllum* veranlassten ihn, die Frage aufzuwerfen, ob nicht *Cercidiphyllum* zu den Hamamelideen zu rechnen sei; doch neigte er schliesslich der Ansicht zu, dass das Genus wegen einer Reihe von Merkmalen, wie den gegenständigen Blättern, dem oberständigen und apocarpischen Fruchtknoten und dem geflügelten Samen, sich noch mehr bestimmten Cunonieen, wie *Spiraeanthemum*, nähere. PRANTL hat weiter in den Natürlichen Pflanzenfamilien, III. Theil, Abth. 2, 1891, S. 20 sqq. im Anschluss an MAXIMOWICZ die Gattung *Cercidiphyllum* bei den von ihm zur Familie erhobenen Trochodendraceen untergebracht, bei welchen sie auch im Nachtrag zu diesem Werke (Nachtr. zu Theil II—IV, 1897, p. 158—159) von HARMS (s. auch HARMS, in Ber. der deutsch. bot. Gesellsch. 1897, S. 350 sqq.) belassen wurde.

Zur Vervollständigung der Litteraturangaben sei noch angeführt, dass BENTHAM und HOOKER in den Gen. plant. I, 1862—1867, *Cercidiphyllum* ganz übergangen haben und dass das in Rede stehende Genus von PFEIFFER (Nomenclator bot., Vol. I, 1, 1873) als Gattung von unbestimmter Stellung, von FRANCHET und SAVATIER (in Enum. plant. in Jap. sponte cresc., Vol. I, 1875, S. 18—19) und ebenso in DURAND, Index, 1888, S. 4 bei den Trochodendraceen aufgeführt wird[1]).

Auf Anregung von Herrn Prof. RADLKOFER hin habe ich mich schon vor mehr als 10 Jahren mit der Gattung *Cercidiphyllum* und der Frage nach ihrer systematischen Stellung beschäftigt. Mangel an vollständigem Materiale hat mich aber lange Zeit abgehalten, diese Untersuchungen zum Abschluss zu bringen. Jetzt, nachdem dies geschehen ist, indem ich männliches und weibliches Blüthenmaterial von *Cerc. japonicum* im Herbarium zu Kew und in der Sammlung des Sargent-Arboretum zu Boston und reifes Samenmaterial derselben Art (letzteres durch die Güte des Herrn Prof. H. MAYR, früher in Tokio), sowie auch die erst in den letzten Jahren näher bekannt gewordene und mit *Cercidiphyllum* für verwandt gehaltene Gattung *Eucommia* Oliv. (in HOOKER, Icones, pl. 1950, anno 1890 ed. u. pl. 2361, anno 1895 ed.[2]) untersuchen konnte, steht nichts im Wege, meine Ergebnisse mitzutheilen. Dieselben lassen sich kurz in die folgenden Sätze zusammenfassen:

I. Die zwei oder mehr Carpelle von *Cercidiphyllum*, welche man in ihrer Gesammtheit bisher immer als eine weibliche Blüthe angesehen hat, bilden keine Blüthe, sondern einen Blüthenstand, dessen einzelne nackte Blüthen lediglich aus je einem, mit der Bauchnath nach aussen gerichteten Fruchtblatt bestehen. Aus Analogie hat man die bisher als männliche Blüthen gedeuteten Sprosse ebenfalls als Inflorescenzen anzusprechen.

---

[1]) Die Anatomie von *Cercidiphyllum* ist von HARMS, l. c., und von PARMENTIER (in Bull. scient. de la France et de la Belgique, T. XXVII, 1896, p. 321) beschrieben worden; s. auch SOLEREDER, Syst. Anat. der Dicotyl., 1898, S. 36.

[2]) Weibliches Blüthenmaterial von *Eucommia ulmoides* Oliv., sowie Blüthenmaterial des Originalexemplars der späterhin erwähnten *Euptelea Davidiana* Baill. verdanke ich der Güte des Herrn POISSON in Paris. Fruchtmaterial von *Eucommia* habe ich in Kew gesehen.

II. Die charakteristischen Kurztriebe von *Cercidiphyllum* sind sympodial gebaut und aus gestauchten, rücksichtlich ihrer Zahl dem Alter des Kurztriebes entsprechenden Internodien zusammengesetzt. Sie kommen in folgender Weise zu Stande: Die Axillarknospe (K_1) der Blätter (L) des einjährigen Zweiges entwickelt ein kurzes Sprossstück (J_1), welches auf der der Abstammungsaxe abgekehrten Seite ein Laubblatt (L_1) trägt. Der Vegetationspunkt des Sprossstückes J_1 wird entweder abortirt oder entwickelt sich zu einer männlichen oder weiblichen Inflorescenz. Die Axillarknospe K_2 des Laubblattes L_1 bildet das zweite Internodium J_2 u. s. f.

III. Die Gattung *Cercidiphyllum* ist den Hamamelideen näher verwandt als den Trochodendraceen und daher zu den Hamamelideen zu versetzen, bei welchen sie übrigens den Repräsentant einer eigenen Tribus bildet.

IV. Die im Anschluss an *Cercidiphyllum* untersuchte Gattung *Eucommia* besitzt im Gegensatz zu den Angaben von OLIVER und HARMS nicht ein monokarpisches, sondern ein synkarpisches, von zwei Fruchtblättern gebildetes Gynöcium, in welchem das eine Fruchtknotenfach abortirt ist. Dieselbe ist gleich *Cercidiphyllum* zu den Hamamelideen zu versetzen, bei welchen auch sie in eine besondere, schon durch den Besitz der Samaren ausgezeichnete Tribus zu stehen kommt.

V. Die in Verbindung mit *Eucommia* untersuchte *Euptelea Davidiana* Baill., welche nach BAILLON mit *Eucommia* identisch sein sollte, hat mit dieser Gattung nichts zu thun, sondern gehört zu *Euptelea* und ist identisch mit *Eupt. pleiosperma* Hook. fil. et Thoms

VI. Schliesslich möge noch auf die im Abschnitt III der vorliegenden Abhandlung mitgetheilten Untersuchungen über die Pollen- und Antherenbeschaffenheit, wie über die Samenanlagen der Hamamelideen hingewiesen sein, welche manche Ergänzungen, beziehungsweise Berichtigungen der schon vorhandenen Angaben enthalten.

I. Die Blüthen- und Fruchtverhältnisse von Cercidiphyllum japonicum.

Cercidiphyllum japonicum ist eine diöcische Pflanze. An der Spitze der kurzen Axe, welche bisher als Stiel der weiblichen Blüthe angesehen wurde, befinden sich zwei decussirte Paare kleiner und hinfälliger

Hochblätter, von welchen die unteren breiter und dreizähnig, die oberen lineal sind. Kelch und Krone fehlen vollständig. Auf die Bracteen folgt ein Cyclus aus 2—6 freien, kurzgestielten, fadenförmigen Carpellen, von denen jedes an seiner Spitze in einen langen linealen griffelartigen Fortsatz übergeht, welcher fast auf seiner ganzen Länge Narbenbeschaffenheit zeigt. Aus den Carpellen entwickeln sich bei der Reife längliche Balgfrüchte. Dieselben sind halbmondförmig gebogen und mit ihren concaven Seiten einander zugekehrt, haben etwa die doppelte Länge des an ihrer Spitze erhalten gebliebenen und nach innen zurückgekrümmten Griffels und besitzen ein häutiges, oberflächlich bläulich bereiftes Epikarp, das sich von dem ziemlich dünnen, knorpeligen, aus quergestreckten Sklerenchymzellen gebildeten Endokarpe bei der Fruchtreife ablöst.

Auffallender Weise werden von allen Autoren, welche die Carpelle von *Cercidiphyllum* in ihren Beschreibungen berücksichtigt haben, die Placenten an der Innenseite der Carpelle, wie bei einem apokarpischen Gynöcium, angegeben und in entsprechender Weise von fast allen Autoren — nur SIEBOLD und ZUCCARINI ausgenommen — die Dehiscenz der Balgfrüchte ebenfalls nach innen. Die deutliche Angabe bei SIEBOLD und ZUCCARINI (in Florae japon. familiae naturales, Sectio altera, 1846, S. 238), dass die Balgfrüchte nach aussen aufspringen (Fig. 1), ist in der Folge fast nicht beachtet worden. Nur BAILLON (in Adansonia X, S. 133) nahm von derselben Notiz, stellte sie aber als unrichtig hin. Und doch ist die bezügliche Angabe von SIEBOLD und ZUCCARINI vollkommen richtig, und die dorsale Dehiscenz ist nicht etwa durch eine nachträgliche Drehung der Fruchtknotenstiele bedingt — denn eine sorgfältige Untersuchung auch des Gynöciums, die Anfertigung von Serienschnitten in Paraffin eingebetteter weiblicher Blüthenknospen mit dem Mikrotom und deren Untersuchung (Fig 5) zeigten evident, dass auch die die Placenten tragenden Bauchnäthe der jungen Carpelle nach aussen und nicht, wie bei einem apokarpischen Fruchtknoten, nach innen gekehrt sind; dem entsprechend ist, wie gleich beigefügt sein mag, auch die mit den Papillen besetzte Seite der Griffel nach aussen gerichtet. Damit ergiebt sich nun die Nothwendigkeit, den Spross, welchen man bislang für eine weibliche Blüthe gehalten hat, als einen köpfchenartigen Blüthenstand aufzufassen, dessen Blüthen vollkommen nackt sind und lediglich aus einem von einem einzigen Fruchtblatt gebildeten und mit der Placenta nach aussen gerichteten Fruchtknoten bestehen, die Bracteen als ein Involucrum dieses Blüthenstandes und die Summe der Balgfrüchte als einen Fruchtstand.

Jedoch selbst bei dieser Deutung ist die Stellung der Carpelle, mit der Bauchnath nach aussen, eine anomale. In den Blüthen, welche einen nur von einem einzigen Fruchtblatte gebildeten Fruchtknoten enthalten, ist nämlich die Bauchnath des Carpells fast immer[1]) nach hinten (oben) gerichtet, der Abstammungsaxe der Blüthe zugekehrt. Beigefügt sei, dass sich die anomale Stellung bei *Cercidiphyllum* leicht durch die Annahme erklären liesse, dass das monomere Gynöcium aus einem zwei- oder auch mehrzähligen, durch frühzeitigen Abort der Carpelle bis auf eines und zwar das in der Mediane nach rückwärts gelegene Fruchtblatt hervorgegangen ist. Dafür wäre aber erst der entwicklungsgeschichtliche Nachweis zu erbringen; die Serienschnitte durch die Blüthenknospen gaben hierüber keinen Aufschluss.

Rücksichtlich der Samenanlagen von *Cercidiphyllum* ist noch anzuführen, dass dieselben zahlreich sind, in zwei Längsreihen dicht gedrängt stehen, geflügelt sind und sich mit ihren nach abwärts gerichteten Flügeln dachziegelartig decken, weiter dass sie fast atrop sind, eine nach oben gerichtete Mikropyle besitzen und mit einem doppelten Integumente versehen sind. Das äussere Integument geht in den Flügel über; ein deutlicher Nabelstrang fehlt, und es tritt auch kein Leitbündel von der Placenta aus in die Samenanlage ein. Der Flügel steht lediglich an einer etwas seitlich unter dem Knospenkern gelegenen, der Placenta zugekehrten Stelle mit dieser in Verbindung. Die Samenanlagen können darnach als epitrop bezeichnet werden. Die geflügelten Samen verhalten sich rücksichtlich ihrer Zahl und Anordnung wie die Samenanlagen. Ihre Testa ist häutig und braun gefärbt. Das fleischige, aus dünnwandigen Zellen zusammengesetzte Nährgewebe enthält keine Stärke, sondern nur fettes Oel und Aleuron. Der Embryo ist relativ (d. h. mit Rücksicht auf die Samenlänge) gross und besitzt ein kegelförmiges Würzelchen und zwei längliche Cotyledonen.

---

1) Eine Ausnahme hiervon macht meines Wissens nur *Typha*, bei welcher, wie schon DÖLL (in Flora von Baden, Bd. I, 1857, S. 444) gesehen hat, das Fruchtblatt mit seinem Rücken nach hinten, die Commissur und die papillöse Fläche der Narbe nach vorne gekehrt sind und die Entwicklungsgeschichte (s. PAYER, Organogénie, 1857, S. 691 und pl. CXXXIX, ROHRBACH in Bot. Zeit. 1869, S. 860 und Verh. des bot. Ver. f. Prov. Brandenburg, XI. Jahrg., 1870, S. 67 und DIETZ in Bot. Centralbl., Bd. XXVIII, 1886, S. 28) die Antheilnahme eines einzigen Fruchtblattes an der Bildung des Fruchtknotens festgestellt hat (vgl. auch EICHLER, Blüthendiagr., Bd. I, S. 112). Als scheinbare Ausnahmen sind zunächst bestimmte Laurineen (s. EICHLER, l. c., Bd. II, S. 131 und die dort citirte Litteratur, sowie **MEZ**, Morpholog. Stud. über die Fam. der L., Diss., Berlin, 1888, S. 22) anzuführen, bei welchen der Fruchtknoten zwar den Anschein erweckt, aus einem einzigen, mit dem Rücken der Abstammungsaxe zugewendeten Fruchtblatt zu bestehen, aber den Ergebnissen vergleichend morphologischer Untersuchungen zufolge von drei Fruchtblättern gebildet wird. Möglicher Weise ist diesen scheinbaren Ausnahmen auch *Sparganium* zuzuzählen (s. EICHLER, l. c., Bd. I, S. 111 und weiter ENGLER, in Bot. Jahrb., Bd. VIII, 1887, S. 156, wo für *Sparganium* „ein häufig aus 2 Carpellen gebildetes Gynöcium“ angegeben wird).

Aus Analogie hat man auch das, was man bisher als männliche Blüthe angesprochen hat, als männlichen Blüthenstand zu bezeichnen. Derselbe ist an seiner Basis von zwei gleichbeschaffenen Bracteenpaaren gestützt, wie der weibliche. Aus wie viel Blüthen er besteht oder wie viele der zahlreichen Staubblätter zu einer Blüthe gehören, ist bei dem Mangel jeder Blüthenhülle und von Deckblättern nicht zu ermitteln gewesen. Die Angabe von MAXIMOWICZ, nach welcher die zahlreichen und ungleichlangen Staubgefässe mit ihren Filamenten verwachsen sein sollen, habe ich als unrichtig befunden; die Staubgefässe sind frei. Den Pollen der mit deutlichen Spitzchen versehenen Antheren konnte ich bei dem von YOKUBUCHI gesammelten Material des Kew-Herbarium untersuchen. Die Pollenkörner sind annähernd kugelig und mit einer feinkörnigen, allseitig geschlossenen Exine versehen, welche nach Einwirkung von concentrirter Schwefelsäure an einer unbestimmten Stelle aufreisst.

II. Der Aufbau des Sprosssystems von Cercidiphyllum.

Der Aufbau der Sprosse von *Cercidiphyllum* zeigt namentlich in zweifacher Hinsicht Bemerkenswerthes. Erstens begegnen wir einer Unregelmässigkeit in der Blattstellung. Die Angabe der Autoren (auch neuerdings wieder von HARMS), welche nur die Gegenständigkeit der Blätter erwähnen, ist unvollständig. Man trifft nämlich bei *Cercidiphyllum japonicum* auch spiralige Blattstellung an, diese zuweilen mit $^3/_5$-Divergenz. Ein über mannhohes, noch strauchartiges Exemplar dieser Art, welches sich in dem forstbotanischen Versuchsgarten der Münchener Universität (zu Grafrath) befindet und nach der gütigen Mittheilung des Herrn Prof. MAYR 6 bis 8 Jahre alt ist, besitzt allerdings in der Mehrzahl gegenständige Blätter.

Die zweite, viel interessantere Eigenthümlichkeit bildet das Auftreten von Lang- und Kurztrieben. Die Langtriebe sind ganz besonders dadurch ausgezeichnet, dass sie an ihrer Basis, kurz über der Narbe ihres abgefallenen Tragblattes, auf der ihrer Abstammungsaxe abgekehrten Seite das erste Laubblatt tragen, auf welches dann am Sprosse weiterhin wechselständige oder gewöhnlich gegenständige Blätter folgen (Fig. 3). Die Kurztriebe sind sympodial gebaut und aus kurzen Axenstücken aufgebaut, von welchen jedes einer Jahresproduction entspricht (Fig. 1—2); ihr oberstes, letztjähriges Internodium trägt an seiner Basis auf der der Abstammungsaxe des Kurztriebes abgewendeten Seite ein Laubblatt, während die übrigen, an den 2- bis x-jährigen Kurztrieben in 1 bis (x—1)-Zahl vorhandenen Internodien auf derselben Seite die Narben der abgefallenen Laubblätter zeigen. Es lassen sich zweierlei Kurztriebe an unserer Pflanze unterscheiden, nämlich rein vegetative, welche ich insbesondere an der oben erwähnten lebenden Pflanze untersuchte, und reproductive, d. h. solche, welche mit männlichen oder weiblichen Inflorescenzen oder mit Fruchtständen versehen sind; die letzteren waren mir nur im Herbarmaterial zugänglich. Erst sehr alte Pflanzen scheinen zu blühen und zu fructificiren. Die in europäischen Gärten und im Sargent-Arboretum zu Boston cultivirten Exemplare sind noch nicht zur Blüthe gelangt.

Die reproductiven Kurztriebe (Fig. 1—2) treten viel deutlicher an ihren Abstammungsaxen hervor als die vegetativen. Sie sind je nach ihrem Alter kürzere oder längere, im zweiten Fall oft sichelförmig gekrümmte Gebilde aus sehr gestauchten Internodien, deren oberstes mit der männlichen oder weiblichen Inflorescenz oder mit einem Fruchtstande abschliesst und an seiner Basis auf der der Abstammungsaxe des Kurztriebes abgekehrten Seite ein Laubblatt trägt; die Axillarknospe dieses Laubblattes setzt die Entwickelung des Kurztriebes fort. Die einzelnen Internodien entsprechen je einer Jahresproduction und tragen auf der der Abstammungsaxe des Kurztriebes abgewendeten Seite, also in gleicher Richtung mit dem am obersten Internodium befindlichen Laubblatt, die Narben der abgefallenen Blätter, während auf der gegenüberliegenden Seite an den oberen Internodien zuweilen noch Reste von Fruchtständen vorhanden sind. Auffallend ist die geringe Dicke der oft viele Jahre alten Kurztriebe und der dieselben tragenden Langtriebe, indem beide oft weniger dick sind als 2- bis 3-jährige, nicht blühende oder fructificirende Langsprosse[1]). Dem entsprechend ist die Breite der Jahrringe eine sehr geringe; sie beträgt oft nur ein paar Zelllagen. Gerade in Folge des geringen Dickenwachsthums ihrer Tragaxen treten die reproductiven Kurztriebe so deutlich hervor.

Anders ist es mit den vegetativen Kurztrieben. Nur selten beobachtet man vegetative Kurztriebe, an welchen drei oder noch mehr Internodien erkennbar sind; solche Kurztriebe stehen auch nicht von ihrer Tragaxe ab, sondern sind ihr angedrückt. Gewöhnlich, insbesondere an den schon beträchtlich in die Dicke gewachsenen Tragaxen, sieht man nur den Theil des Kurztriebes, welcher sich im letzten Jahre gebildet hat, als eine kurze Erhebung mit einem Blatte und der scheinbar endständigen Axillarknospe, während die übrigen Theile des Kurzsprosses in Folge des erheblichen Dickenwachsthums der Tragaxe in die letztere so zu sagen begraben sind.

Die vegetativen Kurztriebe finden sich an den zwei- und mehrjährigen vegetativen Langsprossen fast überall oberhalb der Stellen, an welchen die Primärblätter gesessen haben, als der Spross einjährig war; sie fehlen nur da, wo sich die Axillarknospe des Primärblattes zu einem Langtrieb entwickelt hat. An der schon mehrmals erwähnten Grafrather-Pflanze waren dieselben in gegenständiger Stellung auch an der nur kurz über den Boden sich erhebenden Hauptaxe vorhanden, welche bereits einen Durchmesser von 5 *cm* erreicht hat. Allerdings sind die Blätter derselben nach der in den ersten Tagen des diesjährigen Juli vorgenommenen Besichtigung im Flächenwachsthum weit hinter den Blättern der Langtriebe zurückgeblieben.

---

[1]) Um ein Beispiel namhaft zu machen, sei angeführt, dass ich 14 Jahre alte, Kurztriebe tragende Langtriebe angetroffen habe, welche nur einen Durchmesser von 5 *mm* besitzen.

Bezüglich der Blätter von *Cercidiphyllum* mag noch angeführt sein, dass dieselben langgestielt sind und eine herzförmige Spreite besitzen. Die letztere ist an ihrem Rande mit Kerbzähnen versehen, welche kleine hyaline Drüsen tragen, und wird von 5 bis 7 fächerförmig vom Grunde der Spreite ausstrahlenden Hauptnerven durchzogen. Die Blätter sind mit intrapetiolaren, hinfälligen Nebenblättern versehen, welche zu einem an der Spitze zweizähnigen Gebilde verwachsen sind.

Um zur Feststellung der oben über den Aufbau des Sprosssystems gemachten Angaben zu gelangen, welche sich übrigens schon beim blossen Vergleiche der Kurz- und Langtriebe ableiten lassen, war es angezeigt, eine Untersuchung der Sprossanlagen, der Knospen, aufzunehmen. Von dieser soll nun noch im Folgenden die Rede sein.

Die Zusammensetzung der vegetativen Knospen (Fig. 4), welche zuerst besprochen werden soll, ist die folgende. Dieselben (K_1) beginnen mit drei Niederblättern (n_1', n_1'', n_1'''), welche mit einander alterniren und von welchen das erste (n_1') dem Laubblatt (L), in dessen Achsel die Knospe (K_1) entspringt, gegenüber steht. Auf die drei Niederblätter folgt im Innern der Knospe ein jugendliches Laubblatt (L_1), welches dem innersten Niederblatt (n_1''') gegenüber liegt und sohin in Bezug auf die Abstammungsaxe der Knospe dieselbe Lagerung hat wie das Tragblatt (L) der Knospe selbst. Dasselbe (L_1) ist mit intrapetiolaren Stipeln (st_1) versehen, welche in ihren unteren, erst im Laufe der Entwickelung (vergl. die Stipelanlagen der Laubblätter L_1' in Fig. 4) hervortretenden Theile verwachsen sind. Seine Spreitenhälften sind nach oben eingerollt und mit den schon vollkommen entwickelten Randdrüsen versehen, welche gerade in der Knospe zu functioniren scheinen. Den innersten Theil der Knospe bildet ihr Vegetationspunkt, an welchem sich mitunter schon (s. Fig. 4) ein bis zwei Paare von Blattanlagen (L_1', L_1'') in annähernd decussirter Stellung erkennen lassen, von welchen zuweilen das untere auch schon die Einrollung der Spreite und die Stipeln zeigt. Schliesslich ist in der Achsel des dem dritten Niederblatte (n_1''')

gegenüber gestellten Laubblattes L_1 noch die Knospenanlage K_2 zu beobachten gewesen, an welcher bei einer der untersuchten Knospen bereits das erste Niederblatt (n_2') deutlich differenzirt war.

Entwickelt sich der Vegetationspunkt der Knospe, so entsteht ein seitenständiger Langtrieb, welcher, wie schon oben hervorgehoben wurde, dadurch ausgezeichnet ist (s. Fig. 3), dass er ganz an seiner Basis und auf der seiner Abstammungsaxe abgekehrten Seite das erste Laubblatt (L_1) trägt, worauf die weiteren, meist gegenständigen Blätter (L_1', L_1'' . . .) folgen. In einem zweiten Falle wird der Vegetationspunkt abortirt. Die Knospe K_1 entwickelt dann nur ein kurzes Axenstück (J_1) mit dem Laubblatt L_1 und die in der Achsel des Laubblattes L_1 entstehende, gleich der ersten (K_1) zusammengesetzte Knospe K_2, bildet, indem auch ihr Vegetationspunkt abortirt wird, im folgenden Jahre ein zweites kurzes Axenstück (J_2) mit dem Laubblatt L_2, das, wie leicht zu ersehen ist, dieselbe Lagerung wie L_1 hat u. s. w. So erklären sich also die „vegetativen" Kurzsprosse an den zwei- bis vieljährigen Axen.

Die reproductiven Knospen, und zwar sowohl die männlichen wie die weiblichen Blüthenknospen (s. Fig. 5), haben dieselbe Zusammensetzung, wie die vegetativen Knospen, rücksichtlich der drei Niederblätter und des von ihnen eingeschlossenen Laubblattes, und zeigen auch die gleiche zweizeilige Anordnung dieser Blattorgane. Ihr Vegetationspunkt bildet sich aber zur männlichen oder weiblichen Inflorescenz aus. Die Knospe, welche in der Achsel des Laubblattes zur Entwickelung kommt, drängt die Inflorescenz zur Seite und bildet den Kurztrieb weiter.

Wenn auch durch die vorausgehende Darstellung im Grossen und Ganzen der Aufbau des Sprosssystems von *Cercidiphyllum* klar gelegt ist, so bleiben doch noch einige Fragen zur Beantwortung übrig, welche sich aber nur durch die Untersuchung des lebenden blühenden Baumes erledigen lassen. In welchem Alter blüht der Baum? Wie lang werden die reproductiven Kurztriebe? Ich fand am Herbarmaterial solche mit 13 Internodien, 8 *mm* Länge und etwa 3 *mm* Dicke. Weiter: Sind die mit Inflorescenzen versehenen Kurztriebe immer von Anfang an reproductiv? Ich beobachtete an Herbarmaterial gelegentlich Kurztriebe mit einem Internodium und einer im Vorjahre gebildeten Fructification; sohin treten zuweilen die weiblichen Inflorescenzen schon in der Achsel der Primärblätter auf. Schliesslich: Kommen an den im Dickenwachsthum gehemmten Sprossen, welche die reproductiven Kurztriebe tragen, auch vegetative, den reproductiven im Aussehen gleiche Kurztriebe vor?¹).

---

1) Ganz ähnliche, aber in anderer Weise sympodial gebaute Kurztriebe finden sich bei der ebenfalls in Japan heimischen, von HARMS mit Recht den Magnoliaceen zugezählten Gattung *Tetracentron* (s. HARMS in Ber. der Deutschen Bot. Gesellsch. 1897, S. 355 sqq., und OLIVER in HOOKER, Icones, pl. 1892, anno 1889 ed.).

III. Die systematische Stellung von Cercidiphyllum und Eucommia.

Die Gattung *Cercidiphyllum* ist in neuester Zeit ganz allgemein zu den Trochodendraceen verbracht worden. Es frägt sich nun, ob durch die im ersten Abschnitt dieser Mittheilung dargelegte Aenderung in der Auffassung der Blüthenverhältnisse die Stellung der Gattung bei den Trochodendraceen erschüttert wird oder nicht. Die Entscheidung dieser Frage ist aus zwei Gründen sehr schwierig, einmal deshalb, weil sich ein directer glatter Anschluss von *Cercidiphyllum* an eine bestimmte Gattung nicht finden lässt, und dann deswegen, weil eine Pflanze mit so einfacher Blüthenorganisation, wie *Cercidiphyllum*, zuletzt hier und dort mit entsprechender Begründung angeschlossen werden kann. Bei gründlicher Erwägung unter Heranziehung aller Charaktere, der exomorphen, wie der endomorphen, wird man indessen mit mir zum Schlusse gelangen, dass *Cercidiphyllum* und ebenso die bisher gleichfalls den Trochodendraceen zugezählte Gattung *Eucommia*, welche mit in die in Rede stehende Frage hereinspielt, sehr viele Berührungspunkte mit dem Hamameliden zeigen und besser zu diesen gestellt werden.

Um den Leser hiervon zu überzeugen, ist es vor Allem nothwendig, denselben mit den Merkmalen der bisher zu den Trochodendraceen gerechneten Gattungen (*Trochodendron*, *Euptelea*, *Eucommia*, *Cercidiphyllum*) vertraut zu machen. Alle vier Gattungen stimmen zunächst rücksichtlich des Mangels der Blüthenhülle und rücksichtlich der anatomischen Verhältnisse (nämlich der mit mehreren Nachbarzellen versehenen Spaltöffnungsapparate, der oberflächlichen Korkentwickelung, des hofgetüpfelten Holzprosenchyms und, soweit Gefässe vorkommen[1]), der Tendenz zur Bildung leiterförmiger Gefässdurch-

---

[1] *Trochodendron* besitzt bekanntlich keine Gefässe im Holzkörper, wie zuerst EICHLER in Flora 1864, S. 449 und 1865, S. 12 festgestellt hat (s. auch SOLEREDER, Holzstruktur, 1885, S. 55 und Syst. Anat. d. Dikotyled., 1899, S. 36, sowie GROPPLER in Bibl. bot., Heft 31, 1894). Das Gleiche gilt, wie hier bemerkt sein mag, auch für die Magnoliaceen-Genera *Drimys* (s. GOEPPERT in Linnaea, Bd. VI, 1842, S. 135), *Tetracentron* (nach HARMS, l. c., dessen Angabe ich bestätigen kann) und *Zygogynum*, bei der zuletztgenannten nach eigener Untersuchung von Bruchstücken des Originalmaterials von *Zygogynum pomiferum* Baill. u. *Vieillardi* Baill aus dem Herbar. Paris., welche ich Herrn POISSON verdanke (s. hierüber auch SOLEREDER, Syst. Anat, S. 955 und 34, Anm. 1).

Für *Zygogynum* führt zwar schon HARMS (l. c., S. 358) „nach PARMENTIER“ — unter Hinweis auf das, aber in Bezug auf den in Rede stehenden Punkt uncorrecte Referat ROTH's der Arbeit von PARMENTIER „Contribut. à l'étude des Magnoliacées, in Assoc. franç. pour l'avancement des sc., 43. sess. à Caën 1894. Compt. rend., S. 619—624“ im Botan. Centralbl. 1895, Beihefte, S. 496—497 und auf die etwas später erschienene Arbeit desselben Verfassers „Hist. des Magnoliacées, in GIARD, Bull. scient. de la France et de la Belgique, T. XXVII, 1896, p. 159 bis brechungen) überein. Ueber die Unterscheidungsmerkmale derselben giebt die folgende Uebersicht Aufschluss:

I. *Trochodendron*: Blüthen hermaphrodit, in endständigen (?), traubenförmigen Inflorescenzen. Staubgefässe zahlreich, mit stumpfen Antheren. Fruchtblätter zahlreich, in einen Kreis gestellt, sitzend und an der Basis kurz verbunden. Samenanlagen viele. Frucht steinfrucht- oder balgfruchtähnlich (?). Same mit kleinem Embryo. (Vgl. Tab. 39 in SIEBOLD, Flora japonica, 1826).

II. *Euptelea*: Blüthen diklin, zu mehreren aus einer Knospe hervorgehend, seitenständig. Männliche Blüthen gestielt, mit zahlreichen Staubgefässen und mehreren freien Carpellrudimenten; Antheren bespitzt. Weibliche Blüthen gestielt, mit zahlreichen gestielten und charakteristisch gestalteten freien Carpellen. Samenanlagen einzeln oder wenige. Frucht eine Samara. Same mit kleinem Embryo. (Vgl. Tab. 72 in SIEBOLD, Fl. jap.)

III. *Eucommia*: Blüthen diklin, zu mehreren aus einer Knospe hervorgehend, seitenständig. Männliche Blüthen gestielt mit zahlreichen Staubgefässen; Antheren bespitzt. Weibliche Blüthen gestielt, mit synkarpischem, von zwei Fruchtblättern gebildetem und durch Abort einfächerigem Fruchtknoten. Frucht eine Samara. Same mit grossem Embryo.

---

337 u. pl. VIII—XI" — das Fehlen der Gefässe an. Diese Angabe war aber insofern nicht ganz berechtigt, als sich aus meiner Durchsicht der beiden genannten Abhandlungen von PARMENTIER ergab, dass PARMENTIER eine sicher zu *Zygogynum* gehörige Art gar nicht in Händen hatte, sondern lediglich für eine durch F. VON MÜLLER mit der Bezeichnung „*Drimys Lenormandii* Vieill." zugegangene und von ihm selbst mit dem Zusatz „peut-être" un *Zygogynum*" versehene Pflanze den Gefässmangel nachgewiesen hat.

An dieser Stelle möchte ich das Augenmerk der Systematiker noch darauf lenken, dass PARMENTIER in der zweiten der oben citirten Arbeiten, welche mir erst kürzlich, durch die Güte des Herrn DURAND in Brüssel, zu Gesichte gekommen ist, für eine sehr grosse Zahl von *Drimys*-Arten das Fehlen der Gefässe constatirt hat, nicht aber bei zwei von ihm aufgestellten Arten derselben Gattung, nämlich *Drimys Mülleri* („*Dr. aromatica* F. v. Müll., Victoria, TASMANN, c. FLOVER", s. PARMENTIER, l. c., p. 226 und 300, sowie pl. X, Fig. 37) und *Dr. vascularis* („*Drimys*, Brésil, MARTINS; cortex aromaticus", s. PARMENTIER, l. c., p. 229 und 306, sowie pl. XI, Fig. 40); für die zuerst genannte Art erwähnt PARMENTIER „vaisseaux du bois disposés en bandes concentriques, spiralés et à diaphragmes percés d'une seule ouverture ovale", für die zweite „plan ligneux des *Illicium*, nombreux vaisseaux répartis sans ordre apparent". Leider fehlen bei PARMENTIER entsprechende, die exomorphen Merkmale berücksichtigende Diagnosen dieser Arten (wie überhaupt entsprechende Diagnosen der zahlreichen, vom Verfasser aufgestellten Arten), so dass es sich vorläufig nicht entscheiden lässt, ob für *Drimys* das Fehlen der Gefässe wirklich nicht constant ist, oder aber, ob jene beiden Arten nicht zu *Drimys* gehören.

IV. *Cercidiphyllum*: Blüthen diklin, in köpfchenartigen, auf seitenständigen Kurztrieben befindlichen Inflorescenzen. Männliche Inflorescenzen mit einem vierblätterigen hinfälligen Involucrum und zahlreichen Staubgefässen; die einzelnen männlichen Blüthen sind nicht zu unterscheiden; Antheren bespitzt. Weibliche Inflorescenzen gestielt, mit analogem Involucrum, wie bei den männlichen, und mit je 2—6 in einen Kreis gestellten Blüthen. Jede weibliche Blüthe nur aus einem, von einem einzigen Fruchtblatt gebildeten, kurzgestielten Pistill. Griffel lang, auf seiner nach aussen gerichteten Seite fast ganz mit Papillen besetzt. Samenanlagen viele, in zwei Reihen an der nach aussen gerichteten Bauchnath. Frucht eine nach aussen aufspringende Balgfrucht. Same geflügelt, mit grossem Embryo.

Die vorstehenden Angaben stimmen mit denen der anderen Autoren, die sich mit den genannten Gattungen beschäftigt haben, überein, bis auf die Angaben über *Cercidiphyllum*, wovon schon im ersten Kapitel dieser Mittheilung ausführlich die Rede war, und bis auf die Angaben über die Fruchtknotenbeschaffenheit von *Eucommia*, auf welche zunächst noch näher eingegangen werden muss.

Es ist ein grober Widerspruch, wenn OLIVER in HOOKER, Icones. pl. 1950 (anno 1890 ed.), wo *Eucommia* zuerst publicirt wurde und als Genus incertae sedis aufgeführt ist, für *Eucommia ulmoides* ein „pistillum dimerum syncarpicum“ angiebt und wenn er später, in HOOKER, Icones, pl. 2361 (anno 1895 ed.), nach dem Bekanntwerden von Blüthenmaterial, *Eucommia* mit *Euptelea* und *Cercidiphyllum* zusammen als Trochodendraceae[1]) „with carpels free and anthers elongate and apiculate“ den Gattungen *Trochodendron* und *Tetracentron* „with carpels more or less connate and anthers not apiculate“ gegenüberstellt. In gleich irriger Weise spricht auch HARMS (l. c.) der Gattung *Eucommia* freie Carpelle zu. OLIVER hat sich, wie es den Anschein hat, zu sehr durch eine briefliche, in die Zwischenzeit der beiden Publicationen fallende Mittheilung von BAILLON beeinflussen lassen, welche von ihm im Texte zu pl. 2361 von HOOKER, Icones erwähnt wird und nach welcher die von BAILLON in Adansonia, T. XI, 1875, p. 305 aufgestellte *Euptelea Davidiana* zu *Eucommia* gehören soll[2]), eine Ansicht, welche übrigens, wie ich später zeigen werde, unrichtig ist. OLIVER war augenscheinlich froh, mit dem Hinweis von BAILLON einen Anschluss für *Eucommia* gefunden zu haben, und, um diesen nicht zu schwächen, spricht er in der Diagnose zu pl. 2361 nicht mehr von einem „pistillum dimerum syncarpicum“, wie im Jahre 1890 gelegentlich der Publication von pl. 1950, sondern nur von einem „ovario nudo uniloculari . . . .“, und in den Bemerkungen, welche er der Diagnose beigefügt hat, von einem „solitary ovary with bifid stigma, presenting every appearance of a syncarpous dicarpellary pistill“ und schliesslich auf der folgenden Seite von „carpels free“, welche *Eucommia* mit *Euptelea* und *Cercidiphyllum* theile.

---

[1]) Ueber *Tetracentron* s. die Anm. auf S. 395.

[2]) Ob generisch oder specifisch, ist nicht gesagt. Die betreffende Stelle lautet bei OLIVER: „Prof. BAILLON informed me, that *Eucommia* is identical with his *Euptelea Davidiana* . . . .“ Daraus könnte man allerdings, wenn man nicht die Angaben BAILLON's über die Beschaffenheit der männlichen Blüthen von *Euptelea Davidiana* (das Vorkommen von Fruchtknotenrudimenten, welche in den männlichen Blüthen von *Eucommia ulmoides* fehlen!) in Rücksicht zieht, auf eine specifische Uebereinstimmung schliessen, wie dies HARMS im Nachtrag zu den natürlichen Pflanzenfamilien von ENGLER und PRANTL, S. 159, gethan hat, indem er in irriger Weise *Euptelea Davidiana* Baill. als Synonym bei *Eucommia ulmoides* Oliv. aufgeführt hat.

Der Fruchtknoten von *Eucommia* ist aber typisch dimer und synkarpisch. Es beweisen dies genugsam schon die deutlichen zwei Narben, welche in der Abbildung OLIVER's (pl. 2361) ganz richtig dargestellt sind und an die Verhältnisse bei dem gleichfalls von zwei Carpellen gebildeten Fruchtknoten der bekannten Gattung *Celtis* erinnern. Niemand wird aber über die Dimerie des Fruchtknotens den geringsten Zweifel haben können, wer Serienquerschnitte durch den Fruchtknoten macht und untersucht[1]), von welchen zwei in Fig. 6 dargestellt sind und von welchen der eine (Fig. 6*a*) höher, und zwar durch die Anheftungsstellen der beiden Samenanlagen geführte, deutlich das abortirte sterile Fruchtknotenfach, das andere, tiefer geführte (Fig. 6*b*), deutlich die einseitige Lagerung des fertilen Ovarfaches zeigt, welche letztere übrigens auch schon beim blossen Oeffnen des fertilen Faches von der Seite her erkannt wird. Die Lagerung der beiden Fruchtblätter zur Abstammungsaxe kann ich nicht angeben; zur Feststellung derselben wären Querschnitte durch weibliche Blüthenknospen erforderlich gewesen, welche ich aus Mangel an Material nicht anfertigen konnte.

Ich komme nun auf die von BAILLON aufgestellte und späterhin zu *Eucommia* verbrachte (siehe oben) *Euptelea Davidiana*[2]) zurück, für welche ich zeigen werde, erstens dass sie nicht zu *Eucommia*, sondern zu *Euptelea* gehört, und zweitens, dass sie mit *Euptelea pleiosperma* Hook. f. et Thoms. identisch ist.

Euptelea Davidiana ist nur in „männlichen Blüthen“, welche Fruchtknotenrudimente einschliessen, und lediglich mit jungen Blättern versehen, von A. DAVID in Tibet („inter sylvas ad Moupin“) gesammelt worden (s. BAILLON l. c.). Die Staubgefässe mit ihren sehr langen und vierfächerigen, mit langen Fortsätzen versehenen Antheren sind in gleicher Weise beschaffen wie bei *Euptelea polyandra* Sieb. et Zucc.; ebenso der Pollen, dessen Exine grösstentheils, nämlich ab-

---

1) **Siehe die Anmerkung 2 auf S. 388.**

2) **Siehe die Anmerkung 2 auf S. 388.**

gesehen von den meridianartig verlaufenden, locker und grob punktirten Längsfurchen, sehr engmaschig-netzartig verdickt ist. Die Fruchtknotenrudimente (Fig. 7) haben die charakteristische Gestalt der gestielten Fruchtknoten von *Euptelea*, hingegen nichts mit dem Fruchtknoten von *Eucommia* gemeinsam. Uebereinstimmend verhalten sich schliesslich die anatomischen Verhältnisse von *Euptelea Davidiana* und *polyandra*.

Kautschukschläuche fehlen beiden Arten, im Gegensatz zu *Eucommia*[1]). Der Blattbau ist bei beiden bifacial; nur ist das Pallisadengewebe in den lediglich im jungen Zustande gesammelten Blättern von *Eupt. Davidiana* kurzgliederig und die Ausbildung des Pallisadengewebes als Armpallisadenparenchym, welche bei *Eupt polyandra* in derselben Weise, wie bei der Ternstroemiaceen-Gattung *Saurauja* oder der Solanaceen-Gattung *Protoschwenkia*[2]) entgegentritt, nicht zu beobachten. Die an den jungen Blättern beider Arten auftretenden Trichome sind gewöhnlich einzellreihig und bestehen aus einer Basalzelle oder mehreren kurzen Basalzellen, welche stellenweise zweireihig angeordnet sein können, und aus einer oder aus mehreren, im zweiten Falle eine Reihe bildenden, längeren Endzellen mit mässig dicker Wandung und weitem Lumen. Der Kork wird bei beiden Arten von dünnwandigen und weitlichtigen Zellen gebildet. Im Pericykel findet sich bei beiden ein gemischter und continuirlicher Sklerenchymring Die Markstrahlen des Bastes sind grösstentheils verholzt. Das Holz enthält zahlreiche Gefässe, welche vierseitiges Lumen, ausserordentlich reichspangige Gefässdurchbrechungen und einfache spaltenförmige Tüpfel in Berührung mit Markstrahlparenchym besitzen, weiter zwei- bis dreireihige Markstrahlen und hofgetüpfeltes, ziemlich dickwandiges Holzprosenchym.

Nach dem Vorausgehenden besteht kein Zweifel darüber, dass *Eupt. Davidiana* eine *Euptelea*-Art ist Von der japanischen Art, *Euptelea polyandra* Sieb. et Zucc., ist sie sicher verschieden, nicht nur durch den Standort (Indien), sondern auch durch die papillöse Beschaffenheit der unterseitigen Blattepidermis — während die unterseitige Blattepidermis von *Eupt. polyandra* glatt ist — und dann auch durch die grössere Zahl der Samenanlagen. In den Fruchtknotenrudimenten der sogenannten männlichen Blüthen — möglicher Weise sind die letzteren doch hermaphrodite Blüthen — liessen sich nämlich je drei Samenanlagen (s. Fig. 7) nachweisen, während *Euptelea polyandra*, wie schon SIEBOLD und ZUCCARINI richtig anführen, immer nur eine einzige Samenknospe in den einzelnen Fruchtknoten enthält. Hingegen ist nach meiner Ansicht *Eupt Davidiana* identisch mit der von GRIFFITH nur im Fruchtzustande auf dem Gebirge Thumathaya in Assam gesammelten *Eupt. pleiosperma* Hook. fil. et Thoms. (in Journ. of the Linn. Soc., Vol. VII, 1864, S. 240 sqq. und tab. 2), welche gemäss der Samenzahl (2—4) ebenfalls mehr als eine

---

1) S. F. E. WEISS, The caoutchouc containing cells etc., in Transact. of the Linn. Soc., II. Ser., Vol. III, Bot., 1892, S. 243—254 und pl. 57—58.

2) S. SOLEREDER, Syst. Anat, S. 146 und Fig. 29 *A* und ders., Zwei Beitr. zur Syst. der Solanaceen, in Ber. der deutsch. bot. Gesellsch. 1898, S. 245—246 und Fig. 1 *C*.

Samenanlage in den einzelnen Pistillen besitzt und welche auch ein wesentliches anatomisches Merkmal des Blattes[1]) mit dem Original von *Eupt. Davidiana* theilt, nämlich die papillös ausgebildete unterseitige Blattepidermis, auf deren Vorkommen schon die Worte „leaves . . . . pale beneath“ in HOOKER, Flora of British India, Vol. I, 1875, S. 39 hindeuten[2]). Die weitere Angabe in der angeführten Flora, dass *Eupt. pleiosperma* ein „shrub“ sei, während für *Eupt. Davidiana* baumartige Beschaffenheit angegeben wird, kann wohl nicht als triftiger Einwand gegen meine Ansicht über die Identität der beiden Arten angesehen werden.

Es mag an dieser Stelle noch Folgendes über die Blattstructur von *Eupt. pleiosperma* auf Grund der Untersuchung des Originales gesagt sein. Die Epidermiszellen der Blattoberseite sind ziemlich voluminös (ebenso in den jungen Blättern des Originales von *Eupt. Davidiana*), die der Unterseite, abgesehen von der bereits hervorgehobenen papillösen Beschaffenheit der Aussenwände, noch dadurch ausgezeichnet, dass auch die Innenwände häufig papillenartige Ausstülpungen haben, durch welche sie mit den Zellen des Schwammgewebes in Verbindung stehen. Armpallisadenparenchym ist vorhanden, aber in etwas anderer Weise, wie bei *Eupt. polyandra*, entwickelt. Das Pallisadengewebe besteht nämlich aus zwei Zellschichten, einer oberen aus relativ schmalen und langgliederigen gewöhnlichen Pallisadengewebezellen und einer unteren aus kurzgliederigen Armpallisadenzellen. Weitere anatomische Kennzeichen sind das stellenweise Auftreten von Querwänden in den Epidermiszellen und die polygonale Gestalt der unterseitigen Epidermiszellen in der Flächenansicht; bei *Eupt. polyandra* sind hingegen die Seitenränder der unterseitigen Epidermiszellen gewellt.

Es erübrigt nun noch, die systematische Stellung der beiden Gattungen *Cercidiphyllum* und *Eucommia* mit Rücksicht auf die angeführten Thatsachen zu erörtern.

Was zunächst die Gattung *Cercidiphyllum* anlangt, so war die Anreihung an *Trochodendron* und *Euptelea* vor allem durch die grosse Aehnlichkeit ihrer für männliche, bezw. weibliche Blüthen gehaltenen Blüthenstände mit den Blüthen der beiden anderen Gattungen und zwar insbesondere mit denen von *Euptelea* bedingt. Dieselbe wurde unterstützt durch die übereinstimmenden anatomischen Verhältnisse (siehe oben S. 396). Durch den von mir geführten Nachweis, dass die für Blüthen gehaltenen Sprosse von *Cercidiphyllum* Blüthenstände sind und die einzelnen weiblichen Blüthen lediglich von einem monokarpischen Pistill gebildet werden, wird zweifellos die Existenz sehr naher verwandtschaftlicher Beziehungen zwischen *Cercidiphyllum* einerseits und *Euptelea* und *Trochodendron* andererseits in Frage gestellt werden, wenn auch zugegeben werden muss, dass das monokarpische Pistill allein hierbei nicht von ausschlaggebendem Werthe ist, da dasselbe durch Reduction eines apokarpischen Gynöciums hervorgegangen sein kann. Aber was als Blüthe von *Cercidiphyllum* angesehen worden war, ist eine köpfchenartige Inflorescenz und köpfchenartige Blüthenstände sind bei den anderen Trochodendraceen nicht vorhanden. Unter dem neuen Gesichtspunkte gewinnen auch zwei andere Merkmale von *Cercidiphyllum* erhöhte systematische Bedeutung, einmal der relativ (d. h. in Bezug auf die Samengrösse) grosse Embryo im Samen, während der Keimling bei *Euptelea* und *Trochodendron* und überhaupt bei fast allen Polycarpicis relativ klein ist, und dann das Auftreten der Stipeln, welche man allerdings mitunter bei den Vertretern der polykarpischen Familien, jedoch nicht bei *Euptelea* und *Trochodendron*, antrifft. Es frägt sich nun: Findet sich für *Cercidiphyllum* kein besserer Anschluss, als der an die Trochodendraceen-Genera *Euptelea* und *Trochodendron?* Diese Frage ist auf Grund des folgenden Vergleiches dahin zu beantworten, dass das Genus *Cercidiphyllum* besser an die Hamamelideen angereiht wird, bei welchen es im Uebrigen mit Rücksicht auf die im Folgenden namhaft gemachten Unterscheidungsmerkmale eine selbstständige Stellung einzunehmen hat.

---

[1]) Blattmaterial des Originalexemplars von *Eupt. pleiosperma* verdanke ich der Güte des Herrn THISELTON DYER, Director des Kew-Herbarium.

[2]) Die vollständige Identität in der Blattstructur der beiden in Rede stehenden Arten (*Eupt. Davidiana* und *pleiosperma*) nachzuweisen, war mir leider nicht möglich, nachdem von *Eupt. Davidiana* nur jugendliches Blattmaterial gesammelt ist und dieses die weiteren, an späterer Stelle für *Eupt. pleiosperma* hervorgehobenen anatomischen Merkmale noch nicht zeigen kann.

Köpfchenartige Inflorescenzen, wie bei *Cercidiphyllum*, sind bei den Hamamelideen[1]) häufig. Die Blüthen sind bei ihnen meist auch unansehnlich, oft diklin, weiter nicht selten apetal und in einigen Fällen (männliche Blüthen von *Liquidambar* und *Altingia*) ganz nackt, wie bei *Cercidiphyllum*. In den männlichen Inflorescenzen von *Liquidambar* und *Altingia* ist die Unterscheidung der einzelnen Blüthen ebenso wenig möglich wie bei *Cercidiphyllum*. Antheren, welche vierfächerig sind und mit seitlichen Längsspalten aufspringen, wie bei *Cercidiphyllum*, kommen auch bei bestimmten Hamamelideen[2]) vor, und weiter finden sich bei diesen häufig auch kegelförmige Verlängerungen des Connectives. Der Pollen der Hamamelideen[1]) verhält sich verschieden von dem von *Cercidiphyllum*; ebenso der Fruchtknoten, welcher bei den Hamamelideen fast immer aus zwei Carpellen besteht und zweifächerig ist[2]). Hingegen kommt wieder Oberständigkeit des Fruchtknotens, allerdings selten, auch bei den Hamamelideen vor, und weiter Neigung zur Apokarpie, indem die Carpelle in lange freie linienförmige Griffel übergehen, welche, wie bei *Cercidiphyllum*, fast in ihrer ganzen Länge mit Papillen versehen sind, häufig auch erhärten und dann noch an der Frucht zu finden sind. Die Samenanlagen sind bei den Hamamelideen, wie bei *Cercidiphyllum*, hängend; bei einem Theil derselben, bei den Bucklandioideen, sind sie auch in der Mehr- bis Vielzahl vorhanden. Rücksichtlich der näheren Lagerung der Samenanlagen[3]) ist anzuführen, dass Epitropie, wie bei *Cercidiphyllum*, auch bei den Hamamelideen constatirt ist, nämlich nach eigener Untersuchung in Uebereinstimmung mit BAILLON, Hist. d. pl., T. III, p. 397, bei *Rhodoleia*. Die Frucht der Hamamelideen ist entsprechend der Beschaffenheit des Fruchtknotens eine andere als bei *Cercidiphyllum*, nämlich eine zweifächerige, septicid und zugleich loculicid aufspringende Kapsel. Dagegen gliedert sich wieder die Fruchtwandung hier und dort in ein Epikarp und in ein Endokarp, welche sich von einander ablösen. Weiter enthalten

---

[1]) Vergl. die treffliche Bearbeitung der Hamamelideae durch NIEDENZU in den Natürl. Pflanzenfamilien, III. Theil, Abth. 2a, 1891, S. 115 sqq., sowie BENTHAM-HOOKER, Gen. plant. II, S. 664.

[2]) Hierher sind zunächst nach eigener Untersuchung *Parrotia*, *Fothergilla*, *Distylium*, *Corylopsis* und *Liquidambar* zu rechnen. Vierfächerige Antheren hat auch *Trichocladus* (*Tr. ellipticus* Eckl. et Zeyh.); doch ist hier die Dehiscenz eine anomale: Die Dehiscenzspalten treten in den Kanten der nach aussen gerichteten Loculi der beiden Antherenfächer auf, und dann zerreissen die die zusammengehörigen Loculi der beiden Antherenfächer trennenden Scheidewände, um auch den Pollen der nach innen gerichteten Loculi austreten zu lassen. Vierfächerige Antheren besitzt auch noch die Gattung *Disanthus*; doch ist hier das Connectiv nach innen gerichtet, so dass die Antheren extrors sind. *Hamamelis* und *Bucklandia* haben Antherenfächer, die nicht in Loculi getheilt sind; das Connectiv ist nach aussen gerückt, und die Dehiscenzspalten treten rechts und links vom Connectiv auf.

---

1) Der Pollen hat bei den Gattungen *Parrotia*, *Fothergilla*, *Distylium*, *Corylopsis*, *Hamamelis*, *Trichocladus*, *Disanthus* und *Bucklandia* die Form und Beschaffenheit des gewöhnlichen Dikotyledonenpollens. Er ist kugelig bis ellipsoidisch; seine Exine ist meist körnig, bei *Bucklandia* grosswabig und ist stets mit drei meridianartig verlaufenden Falten versehen. Wesentlich anders verhält sich der Pollen von *Liquidambar*. Derselbe besitzt eine grosswabige Exine und in den meisten wabenförmigen Vertiefungen je eine grosse kreisrunde Pore. Ueber den Pollen von *Cercidiphyllum* siehe S. 391.

2) Möglicher Weise lässt sich damit doch der Fruchtknoten von *Cercidiphyllum* in Einklang bringen. Vergl. S. 391.

3) In den meisten Fällen sind die Samenknospen apotrop. Die allgemeinen Angaben von „ovula anatropa, pendula, micropyle supera cum rhaphe ventrali“ in BENTHAM-HOOKER, Gen. plant. I, S. 664, und von „hängenden anatropen, epitropen Sa.“ bei NIEDENZU sind unrichtig. Die von mir geprüften Arten von *Parrotia*, *Distylium*, *Sycopsis*, *Corylopsis* und *Hamamelis* haben hängende anatrope Samenanlagen mit dorsaler oder in Folge secundärer Drehung doch nur wenig aus dieser Lage gerückter Rhaphe, also apotrope. Apotrop sind nach BAILLON (in Hist. d. pl., T. III, S. 456 sqq.) auch die Samenknospen von *Fothergilla*, *Dicoryphe*, *Trichocladus* und *Eustigma*, nach EICHLER, Blüthendiagr. II, S. 436 und SCHNIZLEIN, Iconogr. III, Text zu Taf. 16 die Samenknospen von *Hamamelis*. Die Trochodendraceen-Genera *Euptelea* und *Trochodendron* haben, wie nebenher bemerkt sein mag und wie EICHLER schon richtig in der Regensburger Flora 1865, S. 12 angegeben hat, epitrope Samenknospen.

auch die Samen der Hamamelideen[1]) einen grossen Embryo und ein amylumfreies, Aleuron und fettes Oel enthaltendes Nährgewebe. Rücksichtlich der vegetativen Organe ist zunächst darauf hinzuweisen, dass die Blätter von *Cercidiphyllum* nur zum Theile gegenständig, zum anderen Theile wechselständig, wie bei den Hamamelideen sind, dass die Blätter von *Cercidiphyllum* im Aussehen an die Blätter der Hamamelideen-Gattung *Disanthus* erinnern und dass Stipeln bei den Hamamelideen sehr häufig sind. In Bezug auf die anatomischen Verhältnisse von Blatt und Axe theilen die Hamamelideen mit *Cercidiphyllum*: die kleinlumigen Gefässe, die leiterförmigen Gefässdurchbrechungen, die einfache Tüpfelung der Gefässwandungen in Berührung mit Parenchym, die schmalen Holzmarkstrahlen und die oberflächliche Korkentwickelung. Verschieden verhalten sich der Spaltöffnungstypus und der Pericykel: bei den Hamamelideen finden sich Spaltöffnungsapparate nach dem sogenannten Rubiaceen-Typus, während die Schliesszellenpaare bei *Cercidiphyllum* von mehreren gewöhnlichen Epidermiszellen umstellt sind[2]); der Pericykel enthält bei den Hamamelideen einen gemischten und continuirlichen Sklerenchymring, bei *Cercidiphyllum* isolirte Bastfasergruppen.

Ich komme nun noch auf die systematische Stellung der Gattung *Eucommia* zu sprechen, wobei ich mich mit Rücksicht auf die schon einmal hervorgehobenen Merkmale der Hamamelideen kürzer fassen kann. Die oben (S. 399) erörterte Beschaffenheit des Fruchtknotens von *Eucommia* schliesst eine nähere Verwandtschaft dieses Genus mit den zwei bei den Trochodendraceen verbleibenden Gattungen *Euptelea* und *Trochodendron* aus. Hingegen ist dieselbe dem Anschluss von *Eucommia* an die Hamamelideen sehr günstig, gleich anderen Merkmalen von *Eucommia*, wie den nackten eingeschlechtigen Blüthen, den mit Spitzchen versehenen Antheren, den ziemlich stark entwickelten Narbenflächen, den nahe der Spitze des fertilen Faches angehefteten Samenanlagen[3]), dem grossen Embryo und bestimmten anatomischen Merkmalen (Vorkommen von leiterförmigen Gefässdurchbrechungen, hofgetüpfeltem Holzprosenchym und schmalen Markstrahlen). Die wichtigen Unterscheidungsmerkmale von *Eucommia* gegenüber den Hamamelideen, welche die Sonderstellung der Gattung in der Familie der Hamamelideen begründen, sind die Einzelblüthen, die wesentlich andere Fruchtbeschaffenheit (Samaren) und in anatomischer Hinsicht Spaltöffnungsapparate, wie bei *Cercidiphyllum* (s. oben). Für die in Rede stehende Frage nicht von Belang halte ich das Vorkommen von einfachen Gefässperforationen neben leiterförmigen, dann den Mangel der Stipeln, der übrigens auch bei einigen Hamamelideen constatirt ist, und schliesslich das Auftreten von Kautschukschläuchen, welche nach den in anderen Familien (z. B. bei den Hippocrateaceen[1]) gemachten Erfahrungen oft nur von specifischem Werthe sind.

---

[1]) Geflügelte Samen, aber mit aufwärts gerichteten oder den Rand des flachen Samens umziehenden Flügeln, kommen unter den Hamamelideen bei *Liquidambar* und *Bucklandia* vor.

[2]) Die Angabe bei PARMENTIER in Bull. sc. de la France et de la Belgique, T. XXVII, 1896, p. 321, wonach bei *Cercidiphyllum* der Rubiaceen-Typus vorkommen soll, ist unrichtig.

[3]) Die Stellung der Samenanlagen ist bei OLIVER in HOOKER, Icones, pl. 2361, Fig. 4 unrichtig gezeichnet, wird aber von HARMS im Nachtrag zu den Natürlichen Pflanzenfamilien richtig angegeben. Die Samenanlagen sind zu zwei neben einander an der Spitze der Scheidewand der beiden Fruchtknotenfächer befestigt. Sie sind linienförmig, dabei gekrümmt und zwar mit der concaven Seite der Scheidewand zugekehrt; die sehr lange Mikropyle ist mit dem Porus nach innen gekehrt, der Knospenkern sehr klein; die Rhaphe liegt dorsal. Die Samenknospen sind also apotrop.

So haben also nach meiner Ansicht die beiden Genera *Cercidiphyllum* und *Eucommia*, und zwar jede derselben als besondere Tribus, in die Familie der Hamamelideen einzutreten. Und wenn sich in der Folge feststellen liesse, dass die beiden Frnchtblätter von *Eucommia* in der Mediane, mit dem fertilen Fruchtknotenfach nach hinten, gelagert sind, und weiter, dass der Fruchtknoten von *Cercidiphyllum* aus zwei Fruchtblattanlagen hervorgeht, so wären dies neue gewichtige, wenn auch nicht unbedingt nothwendige Stützen für meine Anschauung.

K. botanisches Museum zu München, im December 1899.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1—5. *Cercidiphyllum japonicum* Sieb. et Zucc.
„ 1—2. Sprossstücke mit „reproductiven“ Kurztrieben; letztere sind in Fig. 1 besonders stark entwickelt. In Fig. 1 ist die Dehiscenz der Balgfrüchte nach aussen deutlich sichtbar.
„ 3. Zweijähriger Spross, an der Spitze mit zwei gegenständigen einjährigen Langtrieben. An dem zweijährigen Sprossstück befinden sich an Stelle der abgefallenen Primärblätter zwei Paare vegetativer Kurzsprosse. Die Axillarknospen des dritten, obersten primären Blattpaares haben sich zu Langtrieben entwickelt, welche an der Basis ein einzelnes Laubblatt und weiter oben eine grössere Zahl von gegenständigen Blättern tragen. Näheres s. S. 393 sqq.
„ 4. Querschnitt durch eine vegetative Knospe: L = Tragblatt der Knospe; n_1', n_1'', n_1''' = Niederblätter der Knospe; L_1 = Laubblatt, st_1 = zugehörige intrapetiolare Stipeln, in ihrem verwachsenen Theile getroffen. Der Vegetationspunkt der Knospe zeigt die Differenzirung zweier Blattpaare in decussirter Stellung, von welchen das untere (L_1', L_1'') schon die Einrollung der Blattränder und Stipeln (st_1', st_1'') besitzt.

---

[1] S. Solereder, Syst. Anat., S. 215.

Fig. 5. Querschnitt durch eine reproductive, einen weiblichen Blüthenstand enthaltende Knospe mit den drei Niederblättern (n_1', n_1'', n_2'''), dem Laubblatt (L_1), dem verwachsenen Nebenblattpaar (st_1) und der aus vier einblätterigen Pistillen (p) bestehenden Inflorescenz. Die Querschnitte der Bracteen der Inflorescenz sind weggelassen. Deutlich ersichtlich ist die Lagerung der die Samenanlagen tragenden Näthe der Carpelle nach aussen.

„ 6. Zwei Querschnitte durch den Fruchtknoten von *Eucommia ulmoides* Oliv. Der Querschnitt *a* ist durch den obersten Theil des Fruchtknotens geführt und zeigt das fertile Fach mit den zwei Samenanlagen, welche gerade an ihrer Befestigungsstelle an der Placenta getroffen sind, und das sterile Fach; der Querschnitt *b* durch den unteren Theil des Fruchtknotens zeigt die excentrische Lage des fertilen Faches.

„ 7. Eines der Pistillrudimente aus der männlichen Blüthe von *Euptelea Davidiana* Baill.

---

49. F. Brand: Ueber einen neuen Typus der Algen-Chlorophoren.

Eingegangen am 14. December 1899.

Bei jenen Algen, welche grössere Chromatophoren besitzen, ist deren Form und Stellung bekanntlich in den Hauptpunkten sehr constant und dient häufig als charakteristisches und sicheres Unterscheidungsmerkmal für Gattungen.

Die Chlorophoren der fadenförmigen Grünalgen sind der Form nach entweder sternförmig oder — in verschiedener Grösse und von verschiedenem Umrisse — plattenförmig.

Der Stellung nach sind erstere axil, letztere axil oder parietal.

Die plattenförmigen Chlorophoren sind meist parietal gelagert und dann immer entsprechend der Zellwandwölbung gekrümmt.

Seltener finden sie sich bei den fadenförmigen Grünalgen axil gestellt und zwar, soviel bis jetzt bekannt, nur bei der Familie der Mesocarpaceen.

Es ist hier eine einzelne grössere Platte flach durch den Hohlraum ausgespannt. Dieselbe ist in der Regel dünn; nur ausnahmsweise ist sie mehr oder weniger verdickt oder zeigt sonstige Unregelmässigkeiten.

An Mesocarpaceen, welche in krankhaftem Zustande sich befinden, welche im Hause cultivirt oder längere Zeit unter dem Mikroskop beobachtet worden sind, wird man die nur ziemlich lose am Wandplasma fixirten Chlorophyllplatten oft in verschiedener Weise aus ihrer flachen Lage abgewichen und verbogen finden.

Sind aber derartige Algen einem gesunden Bestande entnommen und in einer genügenden Menge Wassers, gegen Erwärmung und Besonnung geschützt, in's Laboratorium verbracht worden, so wird eine sofortige Untersuchung nur vereinzelte Fälle von Veränderung der normalen Form ergeben

Eine am Standorte vorgenommene sofortige Fixirung des Zellinhaltes mit Chrom- oder Pikrinsäure oder Conservirung in Formol erhält die Chlorophoren zwar auch in wenig veränderter Lage, erzeugt aber meist einen gewissen Grad von Schrumpfung der Platten, so dass über deren natürliche Grössenverhältnisse Täuschungen entstehen können.

An gesunden lebenden Mesocarpaceen ist die Chlorophyllplatte sehr häufig kleiner als der Zellraum und pflegt besonders vom oberen und unteren Zellende merklich abzustehen, ist auch öfters beiderseits eingekerbt. In anderen Fällen füllt sie den axilen Längsschnitt der Zelle so ziemlich aus; der Fall aber, dass sie denselben erheblich an Grösse übertrifft, ist mir zum ersten Male an einer Pflanze vorgekommen, auf welche ich durch eine Notiz in der „Hedwigia“ (1899, Beiblatt 4/5, S. 181—184) bereits aufmerksam gemacht habe.

Diese allen hier vorkommenden fadenförmigen Algen nach verschiedenen Richtungen ganz fremdartig gegenüberstehende, bisher nur in sterilem Zustande gesehene und die Cultur schlecht ertragende Alge musste ich als Repräsentanten einer neuen auf die besondere Form der Chlorophyllträger begründeten Gattung (*Mesogercon*) auffassen, obgleich mir ihre systematische Stellung noch zweifelhaft war.

Ich möchte nun hier einiges nachtragen, was vielleicht von allgemeinerem Interesse sein könnte.

Nachdem ich die Alge heuer den Sommer über sowohl am Standorte, als oberhalb desselben vergeblich gesucht hatte, ist sie im September genau am alten Platze wiederum aufgetreten, in fast ganz unverzweigten, halbmeterlangen Fäden alle Wasserpflanzen behaftend. Von Bedeutung scheint mir der Umstand zu sein, dass diesmal die Chlorophyllplatten häufig auch mit körnigen Gebilden und Oeltropfen bestreut waren, während sie in den zwei Vorjahren ganz homogen und glatt aussehend, wie aus grünem Glase geformt, im wasserhellen Zellraume gelegen hatten.

Letztere so auffallende Abweichung von der gewöhnlichen Erscheinungsweise der Mesocarpaceen musste den Gedanken an die Möglichkeit einer anderweitigen Verwandtschaft anregen.

Die Alge scheint sich eben damals in abnormen Verhältnissen befunden zu haben, welche nicht nur die Bildung von Reservestoffen hintanhielten, sondern auf deren Rechnung wohl auch die übermässige

Entwicklung von vegetativen sowohl als von rhizoidalen Aesten zu setzen war[1]).

Trotz dieser Veränderung in der Erscheinung der Pflanze ist die Form des auch jetzt pyrenoidfreien Chlorophors sich gleich geblieben, und die nunmehr über drei Vegetationsperioden sich erstreckende Beobachtungsdauer gewährt wohl hinreichende Garantie dafür, dass nach dieser Richtung kein aussergewöhnlicher Zustand vorliegt. Die normale Gestaltung der ziemlich dünnen Chlorophyllplatte von *Mesogercon fluitans* ist die muldenoder korbförmige, von welcher dann in gleicher Weise und aus gleichen Ursachen, wie das für die flachen axilen Platten der Mesocarpaceen erwähnt wurde, allerlei Abweichungen gelegentlich vorkommen.

Diese Krümmung der Platte ist keine ganz spontane, denn sie ist durch die räumlichen Verhältnisse der Zelle geboten, indem (an ganz intactem Materiale) der Flächeninhalt des Chlorophyllträgers immer grösser ist, als der im axilen Längsschnitte der Zelle zur Verfügung stehende Raum, so dass die Platte sich nicht flach ausbreiten kann, sondern sich ein- oder mehrseitig umbiegen muss.

Das Missverhältniss zwischen der Grösse des Chlorophors und jener der Zelle erreicht oft einen so hohen Grad und die Wölbung der ohnehin nicht immer ganz genau in der Axe liegenden Platte kommt dadurch so nahe an die Seitenwand der Zelle zu liegen, dass einige Aufmerksamkeit erforderlich ist, um zu erkennen, dass hier axiler Typus zu Grunde liegt und nicht etwa parietaler.

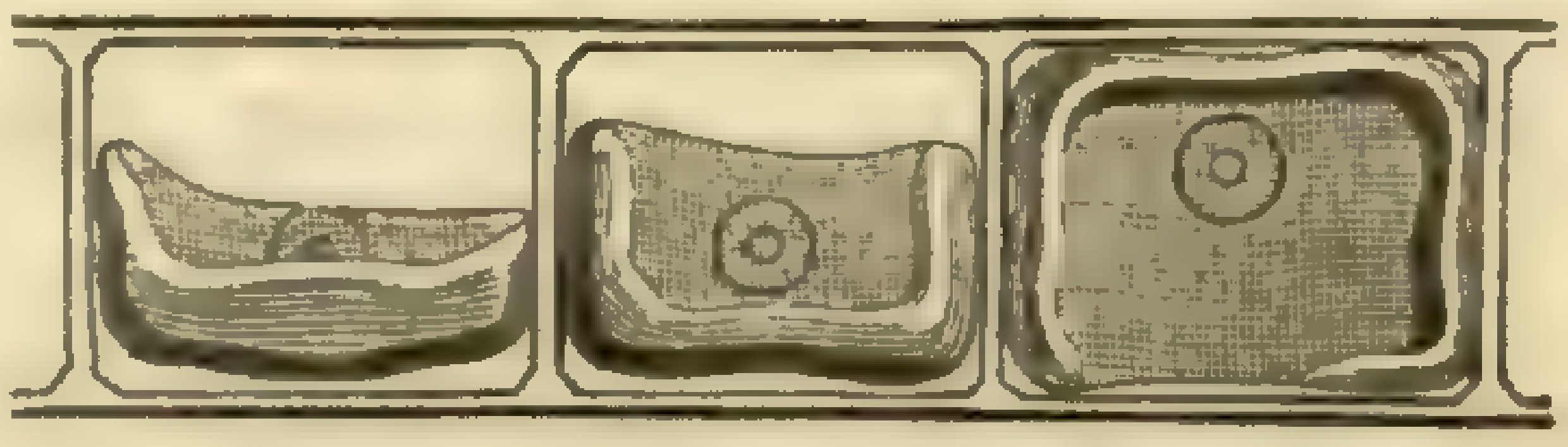
Unter dem Eindrucke eines Präparates, welches vorwiegend derartige Zellen enthielt, schien es mir bei Anfertigung des kleinen Textbildes für die „Hedwigia“ nöthig, das axile Element in der Chlorophorenstellung darzustellen, und ich habe deshalb Exemplare abgebildet, welche das Minimum der vorkommenden Krümmung zeigen.

---

[1] Beiderlei Zweigarten sind meist mit dichtem Chlorophyllinhalte versehen, und man kann beobachten, wie ein Theil vom Chlorophyllträger der Mutterzelle in compacter Masse — bisweilen bruchsackartig — in die Zweiganlage übertritt. Etwas Aehnliches habe ich bisher nur bei *Zygnema stellinum* beobachtet, während ich in die rhizoidalen Abzweigungen der Mesocarpaceen immer nur wenig gefärbten, lockerkörnigen Inhalt austreten sah.

Reichliche und kräftige Ausbildung der Haftorgane wird — wohl nicht ohne Grund — von verschiedenen Autoren als eine Reaction auf lebhafte Bewegung des Wassers aufgefasst; so von Strömfeld (Ueber die Haftorgane der Algen, Botan. Centralblatt 1888, S. 381 ff.), de Wildeman (Bull. soc. roy. bot. Belg. t. XXIX, S. 98) und Lemmermann (Abh. Nat. Ver. Bremen 1898, S. 503). Letztgenannter Autor betont mit Recht, dass auch die Beschaffenheit des Substrates von Einfluss sei. Nebst dem scheinen hier aber noch andere Factoren mitzuspielen. *Mesogercon fluitans* bildete unter gleichen Verhältnissen der Strömung sowohl als des Substrates in einem Jahre übermässig reichliche, im anderen nur mässig zahlreich Rhizoide und die in denselben Büscheln ihm beigesellten *Zygnema-*, *Spirogyra-* und *Mougeotia-*Fäden waren immer nur an vereinzelten Stellen angeheftet. Bei *Cladophora fracta* scheint die Strömung die Ausbildung adventiver Rhizoide kaum zu beeinflussen und die primären Haftorgane von *Clad. glomerata* finden sich in ruhigem Wasser zum Mindesten ebenso kräftig entwickelt, als wie in strömendem.

Hier gebe ich nun die Abbildung einiger mehr der Regel entsprechenden Zellen von *Mesogercon fluitans* mit grösseren und stärker gekrümmten Chlorophoren.



Die Krümmung der Platte an sich ist, wie oben bemerkt, rein mechanisch zu erklären; nicht so aber der Umstand, dass dieselbe immer nach der Seite des Kernes zu stattfindet, so dass letzterer ausnahmslos der Concavseite des Chlorophors angelagert ist.

Zur Erklärung dieser Erscheinung ist die Annahme eines inneren Bildungstriebes wohl unerlässlich, und auf diesen Umstand stütze ich die Annahme, dass hier ein neuer Chlorophoren-Typus vorliegt. Durch denselben werden die zwei bisher bekannten axilen Formen, nämlich die sternförmige und die flachplattenförmige um eine dritte, nach Art der parietalen Platten gekrümmte Form vermehrt.

Am Kerne selbst habe ich niemals eine deutliche Abflachung bemerkt, wie das bei den Mesocarpaceen der Fall ist, sondern habe denselben immer rund gesehen. Dagegen steht das Fehlen des bei dieser Familie so häufig beobachteten „linsenförmigen Auseinanderweichens der Scheidewandblätter“ jetzt nicht mehr entgegen. Diese Erscheinung ist mittlerweile, zwar nicht von frischem Materiale, wohl aber an solchem, welches längere Zeit der Einwirkung von Chrom- oder Pikrinsäure ausgesetzt war und andeutungsweise auch nach Conservirung in Formol zur Beobachtung gekommen.

Für das Fehlen der Pyrenoide bei Conjugaten liegt ein Präcedenzfall in *Mougeotiopsis* Palla vor.

Volle Sicherheit über die systematische Stellung unserer Alge wird natürlich nur die zur Zeit noch ausstehende Ergründung ihrer Fortpflanzungsverhältnisse gewähren.

50. C. Correns: Untersuchungen über die Xenien bei Zea Mays.

(Vorläufige Mittheilung.)

Eingegangen am 22. December 1899.

Als Xenien bezeichnet man bekanntlich mit W. O. FOCKE „Abänderungen der normalen Gestalt oder Farbe, die an irgend welchen Theilen durch die Einwirkung fremden Blüthenstaubes hervorgebracht werden“. Man spricht in solchen Fällen auch von der „directen Wirkung“ des fremden Pollens. Obschon derartige Erscheinungen von höchstem Interesse für die Vererbungslehre sein müssten, sind sie zur Zeit doch so ungenügend untersucht, dass sogar ihre reale Existenz immer wieder in Frage gezogen werden konnte; eine Erklärung ist überhaupt noch nicht ernstlich versucht worden.

Seit 1894 habe ich alljährlich Versuche über Xenien angestellt. Es kam mir nicht darauf an, neue Fälle zu finden; ich wollte nur die Richtigkeit der Angaben prüfen und dann womöglich das Zustandekommen erklären. Die meisten Versuche wurden deshalb mit Mais-Rassen ausgeführt. Hier mussten nach den Angaben in der Litteratur die Xenien am regelmässigsten auftreten. Die Wahl dieser Pflanze war glücklich. Auf den Mais beziehen sich also die nachfolgenden Mittheilungen; auf die mit anderen Objecten angestellten Versuche werde ich zurückkommen.

Es ist fast überflüssig, noch besonders zu betonen, dass man nicht jede beliebige Abänderung, die an der Mutterpflanze in Folge der Bastardbestäubung auftritt, als Xenie betrachten darf; Veränderungen, die auf Störungen in der Ernährung, direct oder durch Correlationen, hervortreten, gehören z. B. so wenig hierher, wie Infectionen.

Vorbedingung war ein genaues Studium der Mais-Rassen, die hier in Tübingen cultivirt werden konnten. Die zehn, mit denen ich hauptsächlich experimentirte, wiesen fast alle wichtigeren Modificationen auf, die nach KOERNICKE beim Maiskorn vorkommen. Nur Pferdezahn-Mais, bei dem die Form des Kornes und die Beschaffenheit des Endospermes einige Experimente wünschenswerth gemacht hätten, konnte nicht verwandt werden, überhaupt keine Rasse mit stark mehligem Endosperm.

Die eigentliche Untersuchung zerfiel dann in zwei Theile: Nachdem die Experimente den Sachverhalt so weit als möglich aufgeklärt hatten, musste die histologische Untersuchung des Befruchtungsvorganges einsetzen. Die wesentlichsten Resultate des experimentellen Theiles standen schon im Herbst 1897 fest und wurden im Februar 1898 in einem (nicht veröffentlichten) Vortrag über Bastarde ausgesprochen (vor allem Satz 7 und 8); die histologische Untersuchung des Befruchtungsvorganges konnte ich leider erst in diesem Herbst, nach dem vorläufigen Abschluss meiner Untersuchungen über die Brutorgane der Laubmoose, in Angriff nehmen. Das Material, das ich mir, von 1897 ab, jährlich dafür conservirt hatte, erwies sich aber als unbrauchbar, und ich werde die histologische Untersuchung, deren Resultat sich übrigens schon jetzt mit aller Wahrscheinlichkeit voraussagen lässt, erst im kommenden Jahre nachholen. Einstweilen will ich die experimentell erhaltenen Resultate veröffentlichen, soweit sie sich auf reine Rassen beziehen; die Rassenbastarde bieten sehr interessante, aber auch sehr complicirte Verhältnisse, auf die ich hier nicht eingehen kann. Auf diese vorläufige Mittheilung wird eine grössere Abhandlung mit Abbildungen folgen, die auch die Bastarde behandeln und die Litteratur geziemend berücksichtigen wird. Ich bin bereits mit der Redaction beschäftigt.

Die wichtigsten, durch wiederholte Experimente gewonnenen Ergebnisse lassen sich in folgende 17 Sätze bringen:

1. Fast jede Rasse von *Zea Mays* lässt sich wenigstens in einer Eigenschaft durch die Bestäubung mit dem Pollen einer (passend gewählten) zweiten Rasse direct abändern.

Nach Satz 14 müssen Rassen mit stärkereichem, gelbem Endosperm und blauvioletter Kleberschicht ganz unbeeinflussbar sein. Ich konnte sie nicht prüfen; alle von mir untersuchten Rassen liessen sich beeinflussen.

2. Fast jede Rasse ist im Stande, wenigstens eine andere Rasse in einer Eigenschaft direct abzuändern, wenn diese Rasse mit ihrem Pollen bestäubt wird.

Unter den zehn Rassen, mit denen ich vorzüglich experimentirte, machte nur der weisse Zuckermais eine Ausnahme; nach Satz 14 muss die Bestäubung mit dem Pollen aller Zuckermais-Rassen mit hyalinem (farblosem) Endosperm und hyaliner (farbloser) Kleberschicht ohne directen Einfluss bleiben.

3. Wenn der Pollen einer Rasse bei einer zweiten eine Abänderung hervorruft, ist sie in allen Fällen qualitativ gleich, eventuell quantitativ verschieden.

4. Es treten bei der bestäubten Pflanze nur solche neuen Eigenschaften auf, die jene Rasse, die den Pollen geliefert hat, besitzt, keine einer dritten Rasse angehörenden und keine ganz neuen.

5. Der abändernde Einfluss kann bei jedem einzelnen Fruchtknoten nur von einem Pollenkorn ausgeübt werden, und zwar von dem, dessen einer Spermakern die Eizelle befruchtet.

Die aus einem Xenien-Korn erwachsende Pflanze ist stets ein Bastard.

6. Der abändernde Einfluss beginnt frühestens zur Zeit der Befruchtung der Eizelle.

7. Der abändernde Einfluss des fremden Pollens äussert sich nur beim **Endosperm. Alles,** was ausserhalb desselben liegt, bleibt direct unverändert.

8. Der Einfluss erstreckt sich nur auf die **Farbe** des Endosperms und die **chemische Beschaffenheit** des Reservemateriales: Stärke oder „Schleim“ (Dextrin?), in ihm.

Vor allem bleiben die **Grösse** und die **Gestalt** des Kornes und die des Endosperms direct unverändert[1]).

9. Sind aber bei zwei Rassen (A und B) die Endosperme in der Farbe oder der chemischen Beschaffenheit verschieden, so tritt wenigstens bei einer von den beiden möglichen Verbindungen (A♀ + B♂ und B♀ + A♂) Xenienbildung ein.

Die Zahl der Xenienkörner beträgt, je nach den Rassen, 100 pCt. der aus der Befruchtung mit fremdem Pollen entstandenen Körner, oder etwas weniger.

10. Wenn zwei Rassen nur in einem Punkt verschieden sind, in dem sich Xenien zeigen können, so ist die Beeinflussung stets einseitig, nicht gegenseitig. Anders formulirt: Wenn das Endosperm der Rasse A durch die Bestäubung mit dem Pollen der Rasse B in einem Punkt (z. B. in der Farbe der Kleberschicht) verändert wird, wird das Endosperm der Rasse B durch die Bestäubung mit dem Pollen der Rasse A nicht beeinflusst (die Kleberschicht behält genau ihre Farbe).

11. Unterscheiden sich zwei Rassen in zwei oder mehr Punkten, in denen sich der Einfluss des fremden Pollens äussern kann, so tritt im einzelnen Punkt die Aenderung nur bei einer von den beiden möglichen Verbindungen, also nur bei einer Rasse, auf, von der Summe der Punkte kann aber der eine bei der einen, der andere bei der andern Rasse beeinflusst werden.

---

[1]) Scheinbare Ausnahmen sind durch die Aenderung der chemischen Beschaffenheit des Reservemateriales im Endosperm bedingt.

Die Eigenschaft des Endosperms, mehlig oder glasig zu sein, konnte nicht geprüft werden, da die von mir cultivirten Rassen keine genügenden Unterschiede zeigten, extreme Rassen aber im Tübinger Klima nicht zur Reife zu bringen waren.

Ueber das Verhalten gewisser feinerer Structurdifferenzen im Endosperm der Rassen bin ich mir noch nicht klar geworden.

Die Farbe der Kleberschicht kann z. B. bei der Rasse A durch die Befruchtung mit der Rasse B (A♀ + B♂), die Farbe des übrigen Endosperms bei der Rasse B durch die Befruchtung mit der Rasse A (B♀ + A♂) abgeändert werden; bei A♀ + B♂ bleibt dann aber (bei der Rasse A) die Farbe des Endosperms, bei B♀ + A♂ (bei der Rasse B) die der Kleberschicht unverändert.

12. Eine bestimmte Eigenschaft, die überhaupt als Xenie auftreten kann (z. B. die blaue Färbung der Kleberschicht), wirkt bei jeder Rasse, die sie besitzt, durch die Bestäubung auf jede andere Rasse, die diese Eigenschaft nicht besitzt, in gleicher Weise ein, wie verschieden diese bestäubten und bestäubenden Rassen sonst sein mögen.

13. Wird das Endosperm einer Rasse (A) nach der Bestäubung mit dem Pollen einer zweiten Rasse (B) verändert, so geht der Einfluss doch nie so weit, dass es dem Endosperm der zweiten Rasse (B) in dem Punkte völlig gleich würde (während, wie Satz 10 und 11 sagen, das Endosperm der Rasse B nach der Bestäubung mit dem Pollen der Rasse A in dem Punkte keine Spur eines Einflusses von A zeigt).

14. Die Xenien kommen entweder dadurch zu Stande, dass ein Farbstoff ausgebildet wird, den die Rasse sonst nicht bildet, oder dadurch, dass eine complicirtere chemische Verbindung (Stärke) statt einer weniger complicirten („Schleim“, Dextrin?) abgelagert wird; nie umgekehrt dadurch, dass die Farbstoffbildung verhindert oder eine einfachere Substanz statt einer complicirteren abgelagert würde.

15. In einzelnen Fällen kann man sicher sagen, dass die phylogenetisch jüngere Eigenschaft die phylogenetisch ältere verdrängt (während diese, nach Satz 10, auf die jüngere ganz ohne Einfluss ist).

16. Die Form, in der sich die Eigenschaften der zur Bestäubung benutzten Rasse (A) am Endosperm der bestäubten Rasse (B) verrathen, ist dieselbe, in der sie sich später auch am Endosperm der Körner des Bastardes (A + B) zeigen kann, die durch Selbstbestäubung oder Bestäubung mit dem Pollen einer zur Xenienbildung untauglichen Rasse entstehen.

Trotzdem sind Xenien-Kolben von der Herkunft A♀ + B♂ und Bastard-Kolben derselben Abstammung, wie sie bei Selbstbestäubung entstehen, stets zu unterscheiden, auch wenn die Grösse und die Gestalt der Körner bei beiden Eltern die gleichen: Bei den Xenien-Kolben sind die Eigenschaften der Eltern mehr im einzelnen Korn gemischt, bei den Bastard-Kolben mehr getrennt auf verschiedene Körner vertheilt.

Nicht ganz so sicher ist der folgende Satz:

17. Wenn die Bestäubung mit dem Pollen einer bestimmten Rasse A bei dem Endosperm einer Rasse B ungleich intensiv Xenien hervorruft, ist eine besonders starke Beeinflussung des Endosperms durch A kein Anzeichen, dass auch beim Bastard (B♀ + A♂), der aus den betreffenden, besonders stark beeinflussten Körnern hervorgeht, die Eigenschaften der Rasse A ungewöhnlich in den Vordergrund treten. Anders formulirt: Aus einem Xenien-Korn, das den Einfluss der fremden Rasse A besonders ausgesprochen zeigt, geht kein Bastard hervor, dessen Körner denen der Rasse A ähnlicher sind als sonst.

Unter den Beobachtungen, die ich in der Litteratur niedergelegt fand, sind die FR. KOERNICKE's weitaus die besten; soweit sie gehen, decken sie sich fast vollständig mit meinen eigenen. Leider hat ein Irrthum (über den Sitz des Gelben beim Maiskorn) ihm unmöglich gemacht, über die Feststellung der einzelnen Fälle wesentlich hinaus zu kommen.

Die Xenien sind beim Mais also thatsächlich vorhanden, aber auf das Endosperm beschränkt. Sie scheinen mir (seit dem Herbst 1897) nur durch zwei Annahmen erklärbar zu sein.

Nach der ersten Annahme fände eine richtige Verschmelzung des secundären Embryosackkernes mit einem generativen Kern aus dem Pollenschlauch statt, die ich mir ähnlich, wenn auch nicht ganz so dachte, wie sie später von NAWASCHIN und GUIGNARD für einige Liliaceen nachgewiesen wurde[1]). Sie wäre eine eigentliche Befruchtung; ein Maiskorn, das durch Bestäubung mit einer anderen Rasse entstanden ist, enthielte also neben dem Bastard-Embryo noch ein **Bastard-Endosperm.**

Nach der zweiten Annahme fände eine **enzymatische** Einwirkung vom Bastard-**Embryo** auf das Endosperm statt. Sie schien mir nicht zu weit hergeholt, da es sich nur um die Ausbildung von Farbstoffen oder nahe verwandten Reservestoffen handelt (Satz 14).

Hier musste die histologische Untersuchung einsetzen, die ich von Jahr zu Jahr hinausschob und die ich nun auch heuer nicht ausführen kann.

Obschon meine Versuche, durch Impfung eine Farbenänderung des Endosperms zu veranlassen, fehlschlugen, und verschiedene Schwierigkeiten sich zeigten — vor Allem gab Satz 16 zu denken —, neigte ich mich immer mehr der zweiten Annahme zu, weil mir die folgenden zwei Thatsachen zu deutlich gegen die Bastardnatur des Xenien-Endosperms zu sprechen schienen:

---

[1]) Ich dachte unbegreiflicher Weise nicht an den zweiten generativen Kern, sondern an eine Theilung des einen, zur Befruchtung der Eizelle bestimmten, im Embryosack.

1. Das Endosperm zeigt in Form und Grösse keinen Einfluss der zur Befruchtung verwandten Rasse (Satz 8), wenn der Unterschied auch noch so gross und der Einfluss in der Farbe und der Beschaffenheit des Reservemateriales noch so deutlich ist. — Bei der Entstehung durch Befruchtung wäre das Bastard-Endosperm in Form und Grösse stets gleich dem Endosperm der Mutter, während nach allem bis jetzt Bekannten ein Rassen-Bastard wohl dem einen Elter völlig gleich sein kann, das Geschlecht dabei aber einflusslos ist.

2. Das Endosperm eines Xenien-Kornes von der Entstehung A♀ + B♂ verhält sich anders als das eines Kornes von der Entstehung B♀ + A♂ (Sätze 10 und 13), während, nach allen exacten Beobachtungen, die Bastarde A♀ + B♂ und B♀ + A♂ gleich oder so gut wie gleich sind[1]). — Die grössere Vererbungskraft der einen Anlage (a) kann nie erklären, dass die andere Anlage (b) in der einen Combination (A♀ + B♂) stets ganz unterliegt, in der anderen Combination (B♂ + A♀) sich deutlich zeigt, ja stärker sein kann als A.

Satz 14 gab ebenfalls zu denken, und da es ganz unwahrscheinlich war, dass eine Befruchtung der Polkerne im Embryosack nur bei *Zea*, und nur bei deren Xenien, vorkommen sollte, wenn sie überhaupt existirte, schien es mir ganz unglaublich, dass ein solcher Vorgang den zahlreichen trefflichen Beobachtern, die den Befruchtungsvorgang studirten, entgangen sein sollte.

Als dann NAWASCHIN und GUIGNARD ihre Beobachtungen veröffentlichten, die, freilich in einer anderen Familie, eine Verschmelzung des zweiten generativen Kernes aus dem Pollenschlauch mit den Polkernen im Embryosack bewiesen, sah ich mich veranlasst, die eben angeführten Gegengründe nochmals zu prüfen, und da stellte sich heraus, dass sie durchaus nicht stichhaltig sind.

Zu 1. Die Grösse des Bastard-Embryos ist auch nicht wesentlich verschieden von der des normalen Embryos bei der die Eizelle liefernden Rasse. Er ist bei der Combination A♀ + B♂ auch so gross wie bei A♀ + A♂ und bei der Combination B♀ + A♂ so gross wie bei B♀ + B♂. — Die Grösse des Embryos und des Endosperms beruht entweder direct auf der Grösse des disponiblen Raumes in der Fruchtschale oder ausserdem noch auf der Ernährung; und die Fruchtschale wird ja nicht beeinflusst. Wie die Erscheinung auch zu erklären sein mag: Da der Bastard-Embryo in seiner Grösse keinen Einfluss des Vaters zeigt, braucht man einen solchen auch beim Bastard-Endosperm nicht zu erwarten.

---

[1]) Das gilt auch, soweit meine Beobachtungen reichen, für die Rassen-Bastarde beim Mais, die sich aus den Bastardembryonen entwickeln.

Ebenso hängt die definitive Gestalt des Endosperms von der Gestalt des Raumes ab, der ihm in der Fruchtschale zur Verfügung steht; die Fruchtschale bestimmt die Form, nicht das Endosperm, wie sich direct zeigen lässt. Sie verändert sich aber nach der Bestäubung mit fremden Pollen nicht, also kann sich der Einfluss des fremden Pollens auch in diesem Punkt nicht beim Bastard-Endosperm geltend machen. — Auch die Gestalt des Bastard-**Embryos** bleibt die der Rasse, die die Eizelle geliefert hat, auch sie hängt von dem verfügbaren Raum in der Fruchtschale ab.

Ich brauche wohl nicht weiter auszuführen, dass diese Thatsachen den Satz, der Bastard A♀ + B♂ sei gleich dem Bastard B♀ + A♂, bei vernünftiger Fassung, unberührt lassen.

Zu 2. Unvereinbar mit diesem Satze bleibt aber die unter B ausgesprochene, ganz feststehende Thatsache. Er ist aber aufgestellt für das Product, das aus der Vereinigung der Eizelle und eines generativen Kernes aus dem Pollenschlauch entsteht, aus der Vereinigung **zweier** Kerne. Vor der Bildung des Endosperms vereinigen sich aber **drei** Kerne, zwei mit den Eigenschaften der Pflanze, die die Eizelle liefert, und einer mit den Eigenschaften der den Pollen liefernden Pflanze. Die Erbmasse für jeden einzelnen Kern gleichgross genommen, ist die der einen Pflanze doppelt so gross als die der andern. Das reicht für die Erklärung aus, wenn man noch eine ungleiche Vererbungskraft der beiden Anlagen dazunimmt und postulirt, dass bei einem gewissen, zu grossen Uebergewicht der einen Anlage die andere sich nicht mehr zeigen kann.

Näher hierauf einzugehen, empfiehlt sich erst dann, wenn die Art, wie die drei Kerne sich vereinigen, genau festgestellt ist.

Ich bin fest überzeugt, dass die histologische Untersuchung des Befruchtungsvorganges auch beim Mais eine Verschmelzung des zweiten generativen Zellkernes mit den Polkernen im Embryosack zeigen wird. Damit ist dann die Xenienbildung beim Mais erklärt. Es wird sich dann zeigen, dass NAWASCHIN's Annahme bei der Verschmelzung handle es sich um eine richtige Befruchtung, richtig ist, und es werden sich noch manche interessante Thatsachen ableiten lassen. So aus Satz 12, dass es sich bei der Befruchtung nicht um die Vererbungskraft der Rassen, sondern um die der einzelnen Anlagen (für die Eigenschaften) handelt; aus Satz 15, dass diese Kraft bei phylogenetisch älteren Anlagen durchaus nicht immer stärker ist als bei phylogenetisch jüngeren, etc.

Xenien von der Art, wie sie der Mais zeigt, sind dann überall da zu erwarten, wo zwei Rassen, die sich bastardiren lassen, Unterschiede in der Beschaffenheit des Endosperms zeigen. Ein zweiter

Fall ist schon bekannt, ich meine die von GILTAY untersuchte Xenie beim Roggen; sie entspricht vollkommen einem Specialfall beim Mais. Umgekehrt wird das Auftreten solcher Xenien ein Reagens dafür abgeben, ob die Endospermbildung durch eine Befruchtung eingeleitet wird. Leider sind die Fälle, wo Rassen oder näher verwandte Arten wesentliche Unterschiede in der Beschaffenheit des Endosperms zeigen, selten.

Hinter alle jene Fälle von Xenien, die sich jenseits des Embryosackes gezeigt haben sollen, möchte ich ein dickes Fragezeichen machen. Dadurch, dass die bestbeglaubigten Xenien sich durch eine Befruchtung der Polkerne im Embryosack erklären lassen werden, sind die Chancen für die reale Existenz dieser anderen Xenien jedenfalls nicht gestiegen. Meine eigenen Versuche mit Erbsen und Lilien haben rein negative Ergebnisse gehabt.

Auch die von TREVOR CLARKE angegebenen „Xenien“ der Samen von *Matthiola*, die meines Wissens nicht näher untersucht sind, verdanken ihre Existenz einem Missverständniss. Die blauschwarze Farbe der Samen mancher Levkoyen-Rassen beruht auf der Ausbildung blauer Proteïnkörner in der unteren Epidermis der Cotyledonen; bestäubt man eine gelbsamige Rasse mit dem Pollen einer blauschwarzsamigen, so werden die Samen durch den Bastard-Embryo mehr oder weniger intensiv blau. Es ist im Wesentlichen das gleiche Verhalten, wie bei der Bastardirung gelb- und grünsamiger Erbsen-Rassen, das schon DARWIN und MENDEL richtig deuteten.

51. K. Fritsch: Ueber eine von Welwitsch in Angola entdeckte Art der Gattung Streptocarpus.

Eingegangen am 23. December 1899.

Im Jahre 1861 veröffentlichte A. DE CANDOLLE[1]) einen an ihn gerichteten Brief von F. WELWITSCH, in welchem interessante Notizen über die Vegetation des Plateaus von Huilla in Angola enthalten sind. In diesem Brief findet sich unter anderem auch eine Diagnose der Gattung *Tumboa* (der späteren *Welwitschia*[2]) und ferner

---

[1]) Archives des sciences physiques et naturelles, nouvelle période, tome onzième, p. 193—206. Genève 1861.

[2]) Vergl. O. KUNTZE, Revisio generum II. p. 797 (1891).

(S. 202) folgende Notiz: „Sur les parois humides de certains rochers. dans la région élevée, se trouvent de belles mousses, et parmi leurs racines croît une nouvelle espèce de *Streptocarpus* (*S. monophyllus* nob.) caractérisée par les épithètes: folio radicali unico magno ovato-oblongo basi crassissimo, pedunculo radicali crasso ramoso, etc. Ses fleurs, qui malheureusement étaient presque toutes passées, ont la grandeur de celles des digitales“.

Mehr als diese etwas unzureichende Diagnose hat Welwitsch nicht über seinen „*Streptocarpus monophylla*“ (recte: *monophyllus*) publicirt; wenigstens konnte ich in den Publicationen von Welwitsch nichts weiter finden. Dass Welwitsch die Pflanze mit dem Artnamen „*monophylla*“ bezeichnete, wird erklärlich, wenn man berücksichtigt, dass vor dem Jahre 1861 nur eine einzige einblättrige *Streptocarpus*-Art (*Streptocarpus polyanthus* Hook.[1]) beschrieben worden war, und diese mit der Diagnose: „foliis omnibus radicalibus“ und der Bemerkung: „leaves few, about two pairs lying close to the ground“ etc., so dass man glauben musste, diese Art hätte regelmässig mehr als ein grundständiges Blatt[2]). Welwitsch glaubte daher, die erste einblättrige *Streptocarpus*-Art entdeckt zu haben und musste deshalb auch die Diagnose „folio radicali unico“ etc. für genügend halten, um die Art von den bis dahin bekannten Arten der Gattung zu unterscheiden.

Später scheint Welwitsch sich überzeugt zu haben, dass die von ihm entdeckte *Streptocarpus*-Art durchaus nicht die einzige mit einem grundständigen Blatt sei; — es war ja inzwischen auch noch *Streptocarpus Saundersi* Hook. beschrieben worden[3]) — und er sah sich hierdurch veranlasst, den Namen der Art in *Streptocarpus Benguelensis* abzuändern. Unter diesem Namen, der von Welwitsch selbst nicht publicirt, sondern nur auf Herbaretiquetten angebracht wurde, hat dann später Clarke in seiner monographischen Bearbeitung der Cyrtandroideen[4]) die Art angeführt, ohne den älteren Namen *Streptocarpus monophyllus* Welw. zu erwähnen. Die von Clarke gegebene Diagnose lautet: „folio unico sessili, cordato-oblongo, hirsuto; cyma multiflora, pubescente; capsula matura 6 *cm*, pubescente“. Er fügt noch hinzu: „Exempla visa manca Species forsan a *Streptocarpo Cooperi* vix diversa“.

Weiteres ist über *Streptocarpus monophyllus* Welw., bezw. *Strep-*

---

[1]) Botanical Magazine tab. 4850 (1855).

[2]) Erst in der „Revue horticole“ vom Jahre 1862 finde ich (p. 250) *Streptocarpus polyanthus* Hook. deutlich mit einem einzigen grundständigen Blatt abgebildet und auch im Text (p. 251) die Bemerkung: „une autre feuille toute petite . . . . qui parfois aussi fait entièrement défaut“.

[3]) Botanical Magazine tab. 5251 (1861).

[4]) A. et C. de Candolle Monographiae phanerogamarum V. 1. p. 150 (1883).

tocarpus Benguelensis Welw. meines Wissens nicht publicirt worden. Nur BRITTEN[1]) hat im Jahre 1895 auf den verschollenen Namen *Streptocarpus monophyllus* Welw. aufmerksam gemacht.

Im Jahre 1895 erhielt ich nun aus Huilla in Angola durch den Missionär P. EUG. DEKINDT Herbarexemplare eines *Streptocarpus*, in welchem ich sofort *Streptocarpus monophyllus* Welw., bezw. *S. Benguelensis* Welw. vermuthete. Um die Identität sicherstellen zu können, wandte ich mich an Herrn R. BUSER mit der Bitte um Uebersendung des im Herbar DE CANDOLLE zu Genf liegenden Original-Exemplars des *Streptocarpus Benguelensis* Welw. Da dieser Bitte sogleich in liebenswürdigster Weise entsprochen wurde, so konnte ich mit Sicherheit feststellen, dass der von DEKINDT gesammelte *Streptocarpus* thatsächlich *Streptocarpus Benguelensis* Welw. ist.

Ich wandte mich nunmehr an P. DEKINDT mit der Bitte um reichlicheres Untersuchungsmaterial, sowie um keimfähige Samen dieses *Streptocarpus*. Auch diese Wünsche wurden freundlichst erfüllt, so dass ich heute über mehrere vollständige Herbar-Exemplare in verschiedenen Entwicklungsstadien, sowie auch über einige lebende Exemplare, die in den Gewächshäusern des Wiener botanischen Gartens aus den von DEKINDT eingesandten Samen erzogen wurden, verfüge. Ich bin dadurch in die Lage versetzt, über diese bisher nur sehr unvollkommen bekannte Art ausführlich zu berichten. Dass dies in so eingehender Weise geschieht, hat darin seinen Grund, dass ich die genaue Kenntniss der in morphologischer Beziehung so ausserordentlich interessanten *Streptocarpus*-Arten für wichtig halte.

Bevor ich auf die Beschreibung der Pflanze eingehe, möchte ich zu der nomenclatorischen Frage Stellung nehmen, ob die Art als *Streptocarpus monophyllus* Welw. oder als *Streptocarpus Benguelensis* Welw. zu bezeichnen sei. Passender wäre ohne Zweifel der zweite Name, da wir heute schon eine ganze Reihe von einblättrigen *Streptocarpus*-Arten kennen. Für die Nomenclatur kann aber nicht die Zweckmässigkeit, sondern nur die Priorität massgebend sein. Nachdem nun der Name *Streptocarpus monophyllus* um volle 22 Jahre früher publicirt wurde, muss dieser unbedingt vorangestellt werden. Man wende nicht ein, dass die oben citirte Diagnose zu *Streptocarpus monophyllus* unzureichend sei; denn die von CLARKE gegebene Diagnose des *Streptocarpus Benguelensis* Welw. ist ebenfalls ganz ungenügend, um daraus die Pflanze zu erkennen, bezw. von anderen einblättrigen *Streptocarpus*-Arten zu unterscheiden. Ich bezeichne also in Uebereinstimmung mit BRITTEN die Pflanze als *Streptocarpus monophyllus* Welw.

Zunächst kann ich mittheilen, dass das einzige Laubblatt, welches

---

[1]) Journal of botany XXXIII. p. 75.

Streptocarpus monophyllus besitzt, ebenso wie bei den bisher daraufhin untersuchten Arten[1]), ein Keimblatt ist. Ueberhaupt stimmt die Entwicklung der Keimpflanzen in allen wesentlichen Punkten mit jener überein, die ich im Jahre 1894 für vier andere Arten aus den Sectionen „Unifoliati“ und „Rosulati“ angegeben habe[2]). Auch hier sind zunächst zwei gleich grosse Keimblätter vorhanden, von denen aber das eine meist schon sehr frühzeitig das Wachsthum einstellt, während das andere rasch in die Länge wächst und eine zungenförmige Gestalt annimmt. Jedoch fand ich gerade bei *Streptocarpus monophyllus* relativ häufig Ausnahmsfälle, in welchen beide Keimblätter sich vergrösserten und zungenförmige Gestalt annahmen. In diesem Falle ist das Mesocotyl[3]) gewöhnlich schwächer entwickelt als sonst. Näheres über die Entwicklung dieser und anderer *Streptocarpus*-Arten gedenke ich an anderer Stelle zu veröffentlichen.

An den mir vorliegenden erwachsenen Pflanzen ist stets nur ein Blatt entwickelt, so dass die Art als eine typische Vertreterin der „Unifoliati“[4]) angesehen werden kann Dieses Blatt ist bei dem im Herbar DE CANDOLLE liegenden Original-Exemplar von WELWITSCH auffallend schmal (bei fast 12 *cm* Länge kaum 5 *cm* breit) und zungenförmig, während es bei den von DEKINDT gesammelten Exemplaren relativ viel breiter, ja manchmal so breit als lang (9—13 *cm* lang, 8—13 *cm* breit) ist. Diese Verschiedenheit klärt sich aber sofort auf, wenn man berücksichtigt, dass das von WELWITSCH gesammelte Exemplar ein junges, noch nicht blühendes ist[5]), während DEKINDT nur in Blüthe oder in Fruchtreife begriffene Exemplare sammelte. Das grosse Keimblatt der einblättrigen *Streptocarpus*-Arten wächst aber an der Basis sehr lange fort, während es von der Spitze her abstirbt. Deshalb finden sich an dem von WELWITSCH gesammelten jungen Blatte zwei Drittel (von der Spitze her) gebräunt, und nur das unterste Drittel grün und offenbar noch wachsthumsfähig. Dieser zur Zeit der Einsammlung noch lebensfähige Theil des Blattes ist nahezu isodiametrisch (4—5 *cm* lang und breit), wie die mir vorliegenden Blätter der blühenden Pflanzen. Letztere haben niemals eine Spitze, sondern erscheinen vorne mehr oder weniger genau quer abgeschnitten und am vorderen Rande auch oft gebräunt. Dieses Absterben der Blattspitze, welches schon

---

[1]) Vgl. HIELSCHER in COHN, Beiträge zur Biologie der Pflanzen III. S. 1 ff. (1883).

[2]) Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft XII. S. (98) ff.

[3]) Unter Mesocotyl verstehe ich das zwischen die beiden Keimblätter sich einschaltende Internodium. [Vgl a. a. O. S. (102).] — Das „Mesocotyl“ der Gramineen ist allerdings ein wesentlich verschiedenes Organ.

[4]) Vgl. ENGLER und PRANTL, Natürl. Pflanzenfamilien IV. 3 b. S. 151.

[5]) Dieser jungen Pflanze ist dann noch ein Stück eines Fruchtstandes mit einer bereits aufgesprungenen Frucht beigegeben.

HIELSCHER[1]) bei *Streptocarpus polyanthus* Hook. beobachtet hatte. kommt, wie erwähnt, auch bei den anderen einblättrigen Arten vor, wie *Streptocarpus Wendlandi* Damm.[2]) u. a. Bei keiner Art jedoch wird meines Wissens ein so grosser Theil des Blattes abgeworfen, wie bei *Streptocarpus monophyllus*, wo weit mehr als die Hälfte des Blattes abstirbt, was auch bei den cultivirten Exemplaren geschieht. — Nebenbei bemerkt, beobachtete ich das Absterben der Blattspitzen auch an cultivirten Exemplaren von *Monophyllaea Horsfieldii* R. Br.[3]), über deren Entwicklung ich an anderer Stelle zu berichten gedenke.

Eine andere Eigenthümlichkeit der einblättrigen *Streptocarpus*-Arten ist der tiefe herzförmige Ausschnitt am Grunde des Blattes[4]). Man kann denselben an den Abbildungen von *Streptocarpus polyanthus* Hook. (Bot. Mag. 4850), *Streptocarpus Saundersi* Hook. (Bot. Mag. 5251) und *Streptocarpus Galpini* Hook. (Bot. Mag. 7230) deutlich wahrnehmen. Auch bei *Streptocarpus monophyllus* Welw. ist dieser Ausschnitt in auffallender Weise entwickelt. Die biologische Bedeutung des Herzausschnittes wird sofort klar, wenn man berücksichtigt, das im Centrum dieses Ausschnittes das Meristem der Stammspitze[5]), sowie der Ausgangspunkt der axillaren Blüthenschäfte liegt. Da das Blatt ausserdem noch am Grunde rinnig vertieft und daselbst sehr dicht behaart ist, so sind die Anlagen der blühenden Sprosse in ausgezeichneter Weise geschützt. Auch diese Eigenthümlichkeit hat die oben erwähnte *Monophyllaea Horsfieldii* R. Br. mit den einblättrigen *Streptocarpus*-Arten gemein; nur fehlt hier die dichte Behaarung des Blattes.

Die Unterseite des Blattes ist bei *Streptocarpus monophyllus* Welw. stets blass, fast weisslich, niemals geröthet, wie bei *Streptocarpus Saundersi* Hook.[6]) und noch auffallender bei *Streptocarpus Wendlandi* Damm.[7]). Die dichte Behaarung des Blattes habe ich schon oben erwähnt; sie kommt — mehr oder weniger modificirt — allen einblättrigen *Streptocarpus*-Arten zu.

Die Blüthenschäfte des *Streptocarpus monophyllus* Welw. erheben sich zu mehreren in einer Reihe am Grunde des Blattes, wobei sich der von der Blattspitze abgewendete zuerst entwickelt.

---

[1]) COHN, Beiträge zur Biologie der Pflanzen III. S. 14–15.

[2]) Vgl. über diese Art Gartenflora XLI. S. 26 (1892); Gardeners' Chronicle 3. Ser. XV. p. 590 (1894); Botanical Magazine tab. 7447 (1895).

[3]) Vgl. über diese Pflanze CLARKE in DE CANDOLLE, Monographiae Phanerogamarum V. 1. p. 182.

[4]) Die herzförmige Blattbasis fiel schon HIELSCHER auf (a. a. O. S. 11): er giebt jedoch über die Bedeutung dieser Erscheinung nichts an.

[5]) Man vergleiche hierüber meine Ausführungen in den Berichten der deutschen botanischen Gesellschaft XII. S. (99)–(102).

[6]) Vgl. die Abbildung in Bot. Mag. tab. 5251.

[7]) Vgl. die Abbildung in Bot. Mag. tab. 7447.

Genau dieselbe Erscheinung zeigen die verwandten Arten; man vergleiche beispielsweise die Abbildungen von *Streptocarpus polyanthus* Hook. (Bot. Mag. 4850) und *Streptocarpus Galpini* Hook. (Bot. Mag. 7230). Die späteren Blüthenschäfte sind offenbar seriale Beisprosse, wie sie auch bei *Monophyllaea Horsfieldii* R. Br., bei *Roettlera hamosa* (Wall.)[1]) und anderen Gesneriaceen vorkommen.

Die Blüthenstände haben denselben ziemlich complicirten Aufbau, wie bei den verwandten Arten. Sie sind ziemlich reichblüthig, und die Blüthen erscheinen anfangs an der Spitze der Schäfte fast doldig gehäuft; später verlängert sich aber der Schaft noch bedeutend und ist dann deutlich wickelartig verzweigt. Schäfte und Blüthenstiele sind reichlich mit längeren und kürzeren Haaren bekleidet, unter welche sich (namentlich an den Blüthenstielen) mehr oder weniger zahlreiche Stieldrüsen mischen. Eine ähnliche Bekleidung findet sich auch an den Kelchzipfeln und an der Frucht, während die Blumenkrone nach ihrer Streckung spärlicher mit Haaren bekleidet ist und nur in der Knospe dicht behaart erscheint.

Die Blumenkrone hat eine hellviolette Farbe und zeichnet sich durch starke Verlängerung der gegen den Grund zu erheblich verjüngten Röhre aus. Letztere ist über dem Grunde leicht abwärts gebogen, erweitert sich dann gegen den Schlund allmählich und endigt mit einem schiefen Saum, dessen gerundete Zipfel im Verhältniss zur Länge der Röhre nur geringe Dimensionen erreichen[2]).

Durch die Gestalt (und Färbung) der Blumenkrone ist denn auch *Streptocarpus monophyllus* Welw. am sichersten von ähnlichen Arten zu unterscheiden. Namentlich der im Habitus und im Aufbau der vegetativen Organe ziemlich ähnliche *Streptocarpus polyanthus* Hook. hat eine viel kürzere, nach oben gebogene Röhre und sehr grosse Zipfel, so dass der Durchmesser des Saumes die Länge der Röhre erheblich übertrifft[3]). Aehnlicher ist die Blumenkrone von *Streptocarpus Saundersi* Hook., aber auch bei diesem ist die Röhre erheblich kürzer als bei *Streptocarpus monophyllus* Welw.[4]).

Der mir unbekannte *Streptocarpus Cooperi* Clarke[5]) scheint nach den von Clarke angegebenen Maassen eine ebenso verlängerte Corolle zu haben, wie *Streptocarpus monophyllus* Welw. Clarke muthmasst sogar, dass sein *Streptocarpus Cooperi* vielleicht von *Streptocarpus Benguelensis* Welw. (= *S. monophyllus* Welw.) nicht verschieden ist. Sollte sich die Identität beider Pflanzen herausstellen, so wäre *Streptocarpus Cooperi* Clarke (1883) als Synonym zu *Streptocarpus monophyllus* Welw. (1861) zu behandeln. Mir ist die Identität beider aber nicht sehr wahrscheinlich. Die Blumenkrone des *Streptocarpus monophyllus* Welw. ist aussen behaart, während CLARKE seinem *Streptocarpus Cooperi* eine „corolla extus glabra" zuschreibt.

---

[1]) Vergl. Boldt, Om epifylle blommer hos *Chirita hamosa* R. Br. (Vidensk. Medd. fra naturhist. for. i Kjöbenhavn 1897). — *Chirita hamosa* (Wall.) R. Br. = *Roettlera hamosa* (Wall.) O. Ktze.

[2]) Die Röhre der Blumenkrone ist ungefähr 3 *cm* lang, während die Zipfel nur 6–8 *mm* Länge erreichen.

[3]) Vergl. die Abbildung im Bot. Magazine tab. 4850.

[4]) Vergl. die Abbildung im Bot. Magazine tab. 5251.

[5]) Clarke in de Candolle, Monographia Phanerogamarum V. 1. p. 150 (1883).

Die Früchte des *Streptocarpus monophyllus* Welw. haben die für die ganze Gattung charakteristische Gestalt, erreichen eine Länge von 45—65 *mm*[1]) und sind dicht mit kurzen Haaren bekleidet. Die Samen sind sehr zahlreich, äusserst klein (wie bei den meisten Gesneriaceen), von dunkelbrauner Farbe und dick spindelförmiger Gestalt.

Streptocarpus monophyllus Welw. ist bisher nur bei Huilla im südlichen Angola gefunden worden, und zwar von WELWITSCH und neuerdings von DEKINDT. Letzterer giebt die Seehöhe des Standortes mit 1200—1800 *m* an und nennt als speciellen Fundort Tyivingiro; seine Collections-Nummer ist 343.

---

52. Otto Müller: Kammern und Poren in der Zellwand der Bacillariaceen. II[2]).

Centrifugales Dickenwachsthum und extramembranöses Plasma.

Mit Tafel XXIX und XXX.

Eingegangen am 23. December 1899.

Nachdem FR. SCHÜTT zuerst 1895 in seinem Peridineenwerke[3]) extramembranöses Plasma bei Peridineen und Diatomeen in Beziehung zum centrifugalen Dickenwachsthum der Membran gebracht hatte, liess er 1899 eine weitere Arbeit über diesen Gegenstand folgen, in welcher er auch die Gruppe der Desmidiaceen in den Kreis seiner Betrachtungen zieht[4]). In diesen Arbeiten vertritt FR. SCHÜTT die Ansicht, dass die Membran der Diatomeen, ebenso wie die der Peridineen, siebartig durchbrochen, d. h. mit einer grossen Anzahl feiner Wanddurchbrechungen übersät sei, die den Zweck haben, eine unmittelbare Verbindung des Innen-Plasmas mit der Aussenseite herzustellen[1]). Als oberste, wenn auch nicht alleinige, Aufgabe des extramembranösen Plasmas fasst FR. SCHÜTT die Vermittelung des centrifugalen Dickenwachsthums der Membran auf. Diese würde dann nicht mehr als eine nach aussen ausgeschiedene todte Haut erscheinen, sondern den Rang eines intracellulären Skeletts in einer Zelle erhalten, bei der allerdings der extramembranöse Plasmatheil nur eine minimale Dicke besitzt[2]).

---

[1]) CLARKE giebt a. a. O. für die Früchte seines *Streptocarpus Cooperi* die Länge von 1 *dcm* an.

[2]) Nr. I siehe Ber. der Deutschen Bot. Gesellsch., 1898, Bd. XVI, S. 386ff.

[3]) FR. SCHÜTT, Die Peridineen der Plankton-Expedition. Bd. I. Studien über die Zellen der Peridineen. Kiel 1895.

[4]) FR. SCHÜTT, Centrifugales Dickenwachsthum der Membran und extramembranöses Plasma. PRINGSHEIM's Jahrbücher, Bd. XXXIII, S. 594ff.

FR. SCHÜTT unterscheidet scharf zwischen Porus und Tüpfel[3]). Der Porus ist eine wirkliche Durchbrechung, der Tüpfel eine dünnere Stelle der Membran. Kleine, kreisförmige Tüpfel, welche in Grösse und Gestalt den Poren gleichen, nennt er Poroiden[4]). Ich werde mich dieser Bezeichnungen in demselben Sinne bedienen.

Zunächst wäre zu untersuchen, wie weit die Durchbrechung der Diatomeen-Membran mit zahlreichen Poren wirklich vorhanden und allgemein ist. FR. SCHÜTT selbst erkennt an, dass die hier in Frage kommenden Structurverhältnisse auch mit den besten optischen Hülfsmitteln nicht sicher entschieden werden können[5]) und stützt deshalb seine Sätze vorzugsweise auf die leichter zu ermittelnden Structuren der Peridineen. Indessen scheinen nach FR. SCHÜTT's Darstellungen[6]) die optischen Verhältnisse auch bei den Peridineen nicht wesentlich günstiger zu liegen; der optische Querschnitt der Membran, das Flächenbild bei Jodfärbung, ergeben, worauf er selbst hinweist, keine einwandfreien Beweise[7]). FR. SCHÜTT sucht daher nach anderen Argumenten und findet solche vorzüglich in dem Verhalten der als Poren angenommenen Gebilde zu den Tüpfeln. Die Poren als Tüpfel gedacht, schliesst SCHÜTT, können weder als Ersparniss an Baumaterial, noch zur Vergrösserung der Diffusionsfläche in's Gewicht fallen. Da sie aber bei jeder Art regelmässig wiederkehren, ja da sie nie fehlen, muss ihr Nutzen auf anderem Gebiet liegen, und er sucht denselben vorwiegend in der Vermittelung des centrifugalen Dickenwachsthums der Membran[8]).

Bei den Diatomeen sollen sich ganz allgemein kleine Punkte finden, die an die Porenpunkte der Peridineen erinnern. Bei manchen

---

[1] Peridineen S. 30, 31. Dickenwachsthum S. 647.
[2] Peridineen S. 134.
[3] Dickenwachsthum S. 612.
[4] Peridineen S. 14 und 21.
[5] Dickenwachsthum S. 646, 647.
[6] Peridineen S 20ff. und Dickenwachsthum S. 612ff.
[7] Dickenwachsthum S. 613.
[8] Dickenwachsthum S. 616.

Arten seien dieselben ohne erkennbare Leistenbildungen über die Membran zerstreut, bei anderen mit deutlicher Areolenbildung verbunden. In diesen Fällen fänden sie sich in der Grundmembran der Areolen (der Schliesshaut des Tüpfels), wie bei den Peridineen, gewöhnlich in der Einzahl; seltener bedecken eine grössere Anzahl von Punkten den Boden der Areolen[1]). Hierfür führt er u. a. die Zeichnungen in A. SCHMIDT's Diatomeen-Atlas an, welche in der Mitte jeder grösseren Areole einen kleinen Kreis oder Punkt zeigen; diesen könne er nicht anders deuten, als das Homologon des Porus, wie er ihn für die Peridineen charakterisirt habe. In einigen Figuren seien mehrere kleine Poren gezeichnet, welche den vielporigen Areolen von *Protoceratium* entsprächen[2]).

Diese Auffassung entspricht, meiner Ansicht nach, den thatsächlichen Verhältnissen nicht. Poren, oder auch nur Punkte, welche als solche gedeutet werden könnten, finden sich bei den Diatomeen keineswegs allgemein; bei vielen sind überhaupt keine nachweisbar, bei anderen ist ihre Zahl eine beschränkte und wieder in anderen Fällen eine sehr grosse. Dies ergaben schon die wenigen in dieser Richtung angestellten Untersuchungen.

Die Gründe dagegen, welche SCHÜTT dem Verhalten der Poren zu den Tüpfeln entnimmt, um die Poren als solche wahrscheinlich zu machen[3]), erscheinen berechtigt, soweit Poren und Tüpfel auf derselben Membran vorkommen. Auch ich habe die Functionen der Poren und Tüpfel bei *Isthmia* und anderen aus einander gehalten[4]), die Tüpfel als osmotische Apparate bezeichnet, die Poren als Wege, um das Plasma in unmittelbare Berührung mit dem umgebenden Medium zu bringen, bezw. von innen nach aussen zu befördern[5]). Zur Vergrösserung der ausreichend vorhandenen osmotisch wirkenden Fläche würden die Poren überflüssig sein. Ich theile daher die SCHÜTT'sche Auffassung, dass man auf Poren schliessen darf, wenn neben Tüpfeln, oder in deren Schliesshäuten neben Poroiden, Punkte nachweisbar sind, welche die erforderliche optische Reaction zeigen.

Diese Untersuchungen bieten aber ganz besondere Schwierigkeiten und es haften denselben Fehlerquellen an, welche deren Ergebnisse ausserordentlich beeinflussen können. Die Figuren des SCHMIDT'schen Diatomeen-Atlas als Beispiele für die Verbreitung von Poren heranzuziehen, halte ich nicht für statthaft. Einestheils sind die dort gezeichneten Punkte etc. in keiner Weise von Stacheln, Warzen etc. zu unterscheiden, anderntheils, so namentlich der in der

---

[1]) Dickenwachsthum S. 639.

[2]) Peridineen S. 30 und Dickenwachsthum S. 642.

[3]) Dickenwachsthum S. 613 und 614.

[4]) OTTO MÜLLER, Kammern und Poren I, S, 394 und 395.

[5]) Kammern und Poren, S. 398.

Mitte der Areolen gezeichnete kleine Kreis, beziehen sich dieselben oft gar nicht auf vorhandene Structuren und sind dann Bilder der Lichtquelle, welche bei allen mit Balsam erfüllten kleinen Hohlräumen sichtbar werden. So feine Structurverhältnisse wie Poren können in den, übrigens vortrefflichen, Zeichnungen A. SCHMIDT's von vornherein nicht erwartet werden, wie z. B. das Fehlen der relativ leicht sichtbaren Poren von *Isthmia* (Tafel 135) beweist.

Poren oder besser Porenkanäle in dickeren Membrantheilen sind in der Regel leichter und sicherer zu erkennen als solche in zarten Häuten. Verläuft die Axe des Porenkanals der Sehrichtung parallel, dann gelingt es meist den Kanal von seiner Mündung auf der äusseren bis zur Mündung auf der inneren Membranfläche zu verfolgen, auch wohl die verschiedene Grösse und Gestalt der beiden Mündungsöffnungen festzustellen. Die optische Reaction bestätigt dann den Befund. Schwieriger schon ist die Entscheidung, wenn es sich um Porenkanäle handelt, deren Axen im Winkel gegen die Sehrichtung verlaufen oder wenn über einander liegende optische Schnittebenen mit vielen engen Kanälen zu durchsuchen sind. In solchen Fällen trägt die Ueberfluthung mit dickflüssigem Balsam manchmal zur Feststellung bei, indem einige der Kanäle mit Balsam gefüllt werden, andere mit Luft erfüllt bleiben und beide dann das entgegengesetzte Brechungsverhältniss aufweisen.

Ueberaus schwierig und oft unmöglich aber wird die Erkennung von Poren in zarten Membranen und deren Unterscheidung von umschriebenen dünnen Stellen (Poroiden). Finden sich in solchen Membranen kleine, lebhaft glänzende Kreise neben ähnlichen matteren, so ist hieraus nicht ohne weiteres zu folgern, dass die ersteren Poren, die letzteren Poroiden seien. Im Wasser sind häufig rundliche Körperchen, wahrscheinlich Fragmente von Mineralien, aufgeschwemmt, deren Grösse diejenige von Nadelstichporen nicht übertrifft. Diese Körnchen lagern sich auf den Membranen ab und täuschen vermöge ihrer Gestalt einen Porus vor. Die Täuschung wird noch vollkommener, weil sie ein höheres Brechungsvermögen als Balsam oder Styrax besitzen und daher im Balsampräparat auch ihre optische Reaction mit einem von Balsam erfüllten Porus übereinstimmt. Auch der um das lebhaft glänzende Körnchen sichtbare Diffractionsring ist von dem leicht verdickten Hofe eines Porus nicht zu unterscheiden. Wird die Membran dagegen in Luft beobachtet, dann muss ein Porus allerdings virtuelle Bilder der Lichtquelle, ein Körnchen dagegen reelle geben, d. h. der Porus wird beim Senken des Tubus heller, ein Körnchen beim Heben. Die Beobachtung einer gekammerten Membran in Luft ist aber, wegen der vielfachen Reflexe der Kammerwände, sehr erschwert und man gelangt nur selten zu genügenden Resultaten. — In der Voraussetzung, dass die Körnchen doppeltbrechend seien, hoffte ich Poren und Körnchen im klaren Balsampräparat durch Polarisation unterscheiden zu können. In der That sah ich eine grosse Zahl solcher Punkte, welche man ohne weiteres für Nadelstichporen halten würde, bei gekreuzten Nicols erglänzen, während mit Balsam erfüllte Porenkanäle dunkel bleiben.

Indessen auch diese Methode gewährt keine Sicherheit. Bei der minimalen Grösse solcher Punkte, welche die Gefahr der Verwechselung mit einem Nadelstichporus ermöglichen, ist der bei gekreuzten Nicols erscheinende Lichtpunkt nur bei genauester Einstellung sichtbar und letztere im dunkeln Gesichtsfelde sehr erschwert. Auch muss man sich gegenwärtig halten, dass ein doppeltbrechender Körper bei gekreuzten Nicols nicht in jeder Lage aufhellt; ein dunkel bleibender Punkt ist deshalb noch nicht isotrop und mit Sicherheit als ein Porus anzusprechen. — Die Verwechselung der fraglichen Kreise mit Luftbläschen oder Wärzchen dagegen ist ausgeschlossen; beide reagiren im Balsampräparat virtuell, ein Wärzchen in Luft reell. — Die Unterscheidung von Poren und Poroiden endlich ist weder durch die optische Reaction, die bei beiden die gleiche ist, noch durch Beobachtung im polarisirten Lichte möglich; man ist allein auf die eigenartige Verschiedenheit ihres Glanzes angewiesen.

Aus allem dem geht hervor, wie unsicher die Erkennung von Poren in zarten Häuten ist und wieviel fraglicher noch deren Unterscheidung von Poroiden. Mit einiger Sicherheit kann man höchstens sagen, dass solche Punkte, welche sich als doppeltbrechend erweisen, weder Poren noch Poroiden sind. Immerhin ist eine derartige Elimination schon werthvoll, wenn es sich um die Frage nach Zahl und Vertheilung von Poren handelt; die Untersuchung im polarisirten Lichte sollte deshalb nicht unterlassen werden.

Die Methode der Ueberfluthung mit stärker brechenden Medien setzt trockenes Material und eine Beschaffenheit der Membran voraus, welche auch im trockenen Zustande gute Bilder giebt. FR. SCHÜTT erwähnt meine mittelst dieser Methode ausgeführten Untersuchungen an Pleurosigmen-Membranen[1]). Er kannte indessen nur meine erste Arbeit vom Jahre 1871[2]), worin ich aus den Erscheinungen beim Eindringen von Balsam, Schwefelkohlenstoff, in die kleinen Hohlräume der Membran nachwies, dass jeder dieser Hohlräume nothwendig eine Oeffnung haben müsse. In einer späteren Arbeit vom Jahre 1884[3]) suchte ich wahrscheinlich zu machen, dass jeder dieser

---

[1]) Dickenwachsthum. S. 646.

[2]) Bau der Zellwand von *Triceratium* und der Pleurosigmen. REICHERT und DU BOIS-REYMOND's Archiv, 1871, S. 619 ff.

[3]) Bemerkungen zu FLÖGEL's Researches etc. Ber. d. D. Bot. Ges. 1884. S. 487 ff.

Hohlräume nicht nur eine Oeffnung, sondern deren zwei besitze, dass er nach innen und nach aussen geöffnet sei. Zu diesem Ergebniss gelangte ich bereits 1884 vermöge ähnlicher Schlüsse, welche FR. SCHÜTT jetzt aus meinen Versuchen zieht und für beweisend hält. Die in den Kammern vorhandene Luft wird im Augenblicke verdrängt und muss daher durch eine zweite Oeffnung entweichen, ein flüchtiges Medium ebenso schnell abdunsten können.

Ich selbst erklärte die siebartige Durchbrechung der Pleurosigmen-Membranen zwar für wahrscheinlich; einen entscheidenden Beweis aber bringen auch diese Versuche nicht. In jener Arbeit veröffentlichte ich u. a. die Thatsache, dass die Kämmerchen trockener Pleurosigmen-Membranen[1]) auf dem unbedeckten Objectträger durch den Hauch des Beobachters und im Wechsel seiner Athemzüge sich füllen und entleeren. Die Membran hat daher die Fähigkeit Wasserdampf zu condensiren. Wenn man nun die trockenen Pleurosigmen mit einem Deckglase bedeckt und an den Rand ein wenig Balsam bringt, so beobachtet man, dass die Kämmerchen bereits gefüllt werden, bevor der vordringende Rand der Balsamschicht die Membran völlig erreicht hat. Die Membran condensirt daher zunächst den Dampf des Lösungsmittels, und erst später diffundirt der Balsam hinein. Unmöglich wäre daher die Füllung der Hohlräume auch in dem Falle nur einer Oeffnung nicht. Wenn man aber die blitzartige Geschwindigkeit in Betracht zieht, womit die Füllung und Abdunstung flüchtiger Medien wie Aether, Schwefelkohlenstoff, oder von Wasserdampf beim Athmen erfolgt, wird man die Wahrscheinlichkeit des Vorhandenseins zweier Oeffnungen nicht wohl abweisen können.

Wenn schon die Deutung sichtbarer Structuren erheblichen Schwierigkeiten begegnet und zu grosser Vorsicht mahnt, so dürfte die rein hypothetische Voraussetzung von Poren in Membranen, die keine Structur erkennen lassen, vollends bedenklich erscheinen. In den Membranen der grossen Pinnularien konnte ich, ausser der Rhaphe mit ihren Anhängen, keine Durchbrechungen auffinden. Den Durchtritt von Plasmafortsätzen, den P. HAUPTFLEISCH[2]) aus dem Vorhandensein von geknöpften Gebilden an den Längskanten und von Gallertprismen vermuthete, hielt ich schon aus diesem Grunde nicht für möglich[3]). FR. SCHÜTT erachtet meinen anderweitigen Einwand, dass solche geknöpften Gebilde auch an längst abgestorbenen Individuen ohne plasmatischen Inhalt gefunden werden, nicht für ausreichend. Die Beobachtung von Gallertprismen, glaubt er, spreche für das Vorhandensein von Poren, auch wenn dieselben nicht von mir gesehen wurden[1]). Ich habe mich von der Existenz der Gallertprismen nicht überzeugt. Sollten sie aber auch thatsächlich nachgewiesen werden, so ist damit der Durchtritt von Plasmafäden noch keineswegs bewiesen; die Prismenstructur der Gallerte könnte verschiedenen Ursachen ihre Entstehung verdanken. Ich muss daran festhalten, dass Poren, durch welche Plasmafäden hindurch treten, sichtbar sein müssen. Die Oberfläche der Pinnularien-Membran ist der Beobachtung ohne jedes Hinderniss zugänglich, die Differenz zwischen den Brechungsindices der Membran und Medien wie Styrax, Monobromnaphtalin, ist so gross, dass mit unseren homogenen Apochromaten und Compensations-Ocularen Structuren erkennbar sind, deren Grösse bis zur Grenze des Auflösungsvermögens herabsinkt. In diesem Falle war es mir überdies möglich, das ZEISS'sche Monobromnaphtalin-System zu benutzen, und auch mit diesem, gegenwärtig wohl vollkommensten, System habe ich Poren oder Spuren von solchen bei den Pinnularien nicht sehen können. Bis zwingende Gründe für die gegentheilige hypothetische Annahme beigebracht werden, muss ich daher die Membran der Pinnularien für porenfrei halten.

---

[1]) Die Pleurosigmen wurden nicht mit Säuren behandelt, sondern, aus Alkohol entnommen, über Schwefelsäure im Exsiccator getrocknet.

[2]) P. HAUPTFLEISCH, Auxosporenbild. von *Brebissonia* etc. Mitth. des naturw. Vereins für Neu-Vorpommern, 27. Jahrg., 1895.

[3]) Ortsbewegung III. Ber. der Deutschen Bot. Ges, Bd. XIV, S. 58, 59, 61.

Niemals aber habe ich diesen Befund bei den Pinnularien verallgemeinert oder die Ansicht vertreten, dass die Diatomeenschalen ausser der Rhaphe keine weiteren Durchbrechungen besitzen, wie FR. SCHÜTT annimmt[2]). Wie bereits erwähnt, trat ich schon 1884 für die siebartige Durchbrechung der Pleurosigmen-Membran ein und wies 1890 die Porenkanäle der Membran von *Melosira undulata* und deren Bedeutung für die Stielbildung nach[3]). Ich habe mich daher nicht erst jetzt auf den von SCHÜTT vertretenen Standpunkt gestellt[4]), sondern lange vor ihm einen ähnlichen eingenommen. Der meinige unterscheidet sich aber dadurch, dass ich die poröse oder gar die siebartige Durchbrechung nicht als eine der Diatomeen-Membran allgemein zukommende Eigenschaft betrachten kann.

Nach meiner Auffassung kann es kaum einem Zweifel unterliegen, dass die Poren zum Durchtritt von Plasma bestimmt sind. In dieser Beziehung und ferner darin, dass das durchtretende Plasma nach Umständen verschiedene Functionen zu verrichten hat[5]), stimme ich mit FR. SCHÜTT vollkommen überein. Bei *Melosira undulata* fand ich 1890[6]) ein eigenartiges und bisher einzig dastehendes Verhalten der Stiele. Dieselbe Zelle bildet nicht nur mehrfache Stiele aus, sondern diese haften auch an jeder beliebigen Stelle der Oberfläche. G. Klebs wies nach, dass die Stiele keine Umwandlungsproducte der äussersten Membranschicht sind, sondern direct vom Plasma abgeschieden werden.[1]) Die Stiele von *Melosira undulata* können daher nur von dem in den Porenkanälen befindlichen Plasma erzeugt werden, und zwar unmittelbar vor den Austrittsöffnungen, da die Haftscheibe der äusseren Membranfläche mit einer scharfen und glatten Grenzlinie aufsitzt. Das Plasma in denjenigen Porenkanälen, von denen Stiele ausgehen, hat daher offenbar die Function der Stielbildung. Der Zellwand von *Melosira undulata* gehen nun aber besondere osmotische Einrichtungen vollkommen ab; das Plasma der nicht durch Stielbildung in Anspruch genommenen Porenkanäle muss daher nothwendig den Stoffwechsel durch Diffusion besorgen. Wir haben hier also ein Beispiel, dass in derselben Zelle anatomisch gleiche Einrichtungen ganz verschiedene Functionen vermitteln. Im Grunde kann dies nicht auffallen, da ja die Porenkanäle lediglich die mechanische Zuführung an den Ort besorgen, an dem die Functionen des Plasmas wirksam werden, welche an dieser Stelle zur Stielbildung führen, an benachbarten anderen dem Stoffwechsel dienen. — Bei den Pleurosigmen übernimmt das in dem Porensystem enthaltene Plasma, in Ermangelung anderweitiger osmotischer Apparate, die Function des Stoffwechsels, während das in der Rhaphe strömende die Ortsbewegung veranlasst. Auch bei *Eupodiscus* sind besondere osmotische Einrichtungen nicht vorhanden; das Plasma, welches durch zahlreiche Porenkanäle in die nach aussen offenen Kammern tritt, muss daher in erster Linie den Stoffwechsel besorgen[2]). Anders bei *Isthmia*; dort finden sich neben zahlreichen osmotisch thätigen Tüpfeln noch eigenthümliche Porenkanäle, welche Plasma nach aussen führen, dessen Function unbekannt ist[3]). *Epithemia* endlich besitzt ausser einer Kanalrhaphe, welche vermuthlich bei der Auxosporenbildung in Thätigkeit tritt, eine grosse Zahl Tüpfel und wahrscheinlich auch zahlreiche Poren[4]). Die Function des in den Poren enthaltenen Plasmas ist unbekannt, die Tüpfel sind osmotische Apparate.

---

[1]) Dickenwachsthum S. 661.

[2]) Dickenwachsthum S. 645.

[3]) O. MÜLLER, Bacill. aus Java. Ber. der Deutschen Bot. Ges., Bd. VIII, S. 322.

[4]) Dickenwachsthum S. 647, Anmerkung.

[5]) Dickenwachsthum, S. 668,

[6]) Java, S. 324, 325.

Soweit die Durchbrechungen der Membran einschliesslich der Rhaphe in Betracht kommen, wird daher als Function des durchtretenden Plasmas gelten müssen:

bei *Melosira undulata*, Stoffwechsel und Stielbildung, beide durch Porenkanäle;

---

[1] G. Klebs, Organisation d. Gallerte, S. 389.

[2] Kammern u. Poren I, S. 398.

[3] Kammern u. Poren I, S. 394, 395.

[4] Kammern u. Poren I, S. 400.

bei *Pleurosigma*, Stoffwechsel durch Poren, Ortsbewegung durch die Rhaphe;
bei *Epithemia*, die durch die Poren vermittelte Function unbekannt, Ortsbewegung durch die Rhaphe, (Stoffwechsel durch Tüpfel);
bei *Isthmia*, die durch die Poren vermittelte Function unbekannt, (Stoffwechsel durch Tüpfel).

Diesen Ausführungen füge ich zunächst einige weitere Beobachtungen von Membrandurchbrechungen an.

Coscinodiscus.

In meiner Arbeit, Kammern und Poren I, bezweifelte ich die Richtigkeit der von PRINZ und VAN ERMENGEN über die Structur der Zellwand von *Coscinodiscus Oculus Iridis* Ehr. ausgesprochenen Ansichten[1]. Nach diesen Autoren sollen die auf der Membran sichtbaren Areolen (Kammern) nach aussen völlig ungeschlossen sein, nach innen die grosse centrale Oeffnung des sogenannten „Auges“ besitzen. Meiner Ansicht nach sind solche grossen Durchbrechungen der Zellwand mit dem Bestehen des Turgordrucks, den ich bei Süsswasserformen[2] und G. KARSTEN bei marinen Formen[3] nachwiesen, nicht vereinbar. Nur Poren oder Porenkanäle von kleinstem Durchmesser können die austretende Menge des unter Druck stehenden Cytoplasmas reguliren, indem beim Durchtritt moleculare Kräfte entgegenwirken und den massenhaften Austritt verhindern. Schon aus diesem Grunde hielt ich das Vorhandensein einer Schliesshaut, welche die Areolen aussen abschliesst, von vorn herein für wahrscheinlich. Das „Auge“ dagegen ist eine grosse Oeffnung nach dem Zellinnern; die Tüpfelkammern würden daher den Riefenkammern der Pinnularien entsprechen[4].

Bei den typischen Formen des *Coscinodiscus Oculus Iridis* ist allerdings eine die Areolen nach aussen abschliessende Membran nicht unmittelbar erkennbar. Bei Einstellung auf die äussersten Kanten der die Areolen bildenden Leisten (Kammerwände) ist kein Structurbild zu bemerken. Es sind dies die Formen mit „glatten Maschen“, wie die Systematiker sich ausdrücken. A. GRUNOW aber wies bereits darauf hin, dass andere Formen von *Coscinodiscus Oculus Iridis* „sehr matt punktirte Maschen besitzen" und den Uebergang zu *Coscinodiscus asteromphalus* vermitteln[1]). Andererseits bestehen zwischen *Coscinodiscus Oculus Iridis* und *Coscinodiscus radiatus* Uebergangsformen, so dass die drei genannten Formenkreise nach A. GRUNOW eigentlich zu einem vereinigt werden müssten.

---

[1] l. c. S. 688.

[2] O. **Müller**, Durchbrechungen der Zellwand. Ber. d. D. Bot. Ges., Bd. VII, S. 173 ff.

[3] G. **Karsten**, Diatomeen der Kieler Bucht. 1899, S. 151 ff.

[4] O. **Müller**, Modell einer *Pinnularia*. Ber. d. D. Bot. Ges. 1898, Bd. XVI, S. 294.

Für die Formen mit „punktirten Maschen" ist der Abschluss der Kammern nach aussen durch eine poroide Schliesshaut zweifellos. Die auf der ganzen Fläche der Schliesshaut kräftig hervortretenden Poroiden von *Coscinodiscus asteromphalus* Ehr., Taf. XXIX, Fig. 6, verschwinden bei anderen Formen mehr und mehr aus der Mitte der Schliesshäute, es bleibt nur noch ein peripherer Kranz von Poroiden oder radialen Stäbchen. Bei den typischen *Coscinodiscus Oculus Iridis* und *Coscinodiscus radiatus* fehlen auch diese. Solche Uebergangsformen berechtigen daher ebenfalls zu dem Schluss, dass, wie die Areolen von *Coscinodiscus asteromphalus*, auch die Areolen der beiden letztgenannten Formen eine Schliesshaut besitzen, d. h. Tüpfelkammern sind.

Mit homogenen Objectiven untersucht, findet man innerhalb einzelner Areolen von *Coscinodiscus Oculus Iridis* und *radiatus* einen glänzenden Punkt, mitunter auch deren zwei, Taf. XXIX, Fig. 7—10. Dieselben liegen in der vermuthlichen Schliesshautebene, meist in der Nähe einer der Leisten. Die grössere Zahl der Areolen indessen ist frei von Punkten. Die optische Reaction der Punkte spricht für Poren; ich habe aber vorher darauf hingewiesen, dass hierbei Verwechselungen mit kleinen Körnchen möglich sind und wirklich erwiesen sich manche Punkte als doppeltbrechend. Bei anderen aber gelang es in einigen Fällen, an Membranen in Luft, die virtuelle Reaction nachzuweisen; ich glaube daher, dass wirkliche Poren in der Schliesshaut der Tüpfelkammern von *Coscinodiscus Oculus Iridis* und *radiatus* vorkommen. Auch in den poroiden Schliesshäuten von *Coscinodiscus asteromphalus* habe ich derartige Punkte gesehen, die sich dann durch ihren lebhafteren Glanz von den Poroiden unterscheiden, Taf. XXIX, Fig. 6.

Einen derartigen Befund wiesen die an den Küsten von Maranham (Brasilien), Taf. XXIX, Fig. 6—8, und von Bordeaux, Taf. XXIX, Fig. 9, vorkommenden Formen der drei genannten Arten, sowie die fossilen von Jütland auf. Dagegen fehlen die Punkte bei gleichen Formen von Cuxhaven, Taf. XXIX, Fig. 10. — Indessen fand ich bald, dass auch diese Individuen nicht porenlos waren. Die Poren durchbrechen aber nicht die Schliesshaut, sondern die Leisten der Areolen. Sie finden sich in der Regel in den Ecken, wo 3 oder 4 Leisten zusammentreffen, zuweilen aber liegen sie auch im geraden Verlaufe einer Leiste, Taf. XXIX, Fig. 9 u. 10. Da die Leisten die Wände der Tüpfelkammern bilden und ansehnliche Höhe haben, sind diese Poren feine Kanäle, und man kann oft die Mündungen auf der äusseren und der inneren Membranfläche feststellen. Leichter gelingt dies an dem Taf. XXX, Fig. 14–15 abgebildeten fossilen *Coscinodiscus* von Sa. Monica, welcher Leistenporenkanäle von demselben Bau besitzt und eine Verschiedenheit der Gestalt der äusseren und inneren Mündung deutlich erkennen lässt. Die Kammerwände dieses *Coscinodiscus* wachsen an der Oberfläche in perikliner Richtung aus und umschliessen eine homogene Schliesshaut, in welcher ich Poren nicht gesehen habe. — Dieselben Leistenporenkanäle, neben Schliesshautporen, fand ich bei den Coscinodiscen von Bordeaux, Tafel XXIX, Fig. 9. In Maranham dagegen besitzen die drei Arten selten Leistenporenkanäle, meistens nur Schliesshautporen, ebenso die fossilen aus Jütland. — Ein besonderes Verhalten zeigt der von A. GRUNOW als Varietät zu *Coscinodiscus asteromphalus* gezogene fossile *Cosc. omphalanthus* Ehr. von Nottingham. Die stark ausgebildete poroide Schliesshaut der Tüpfelkammern lässt nur selten Poren erkennen, auch Leistenporenkanäle fehlen auf dem grössesten Theile der Schalenfläche; nur bei einem peripheren, nahe dem Rande gelegenen Kreise von Tüpfelkammern sind solche vorhanden, Taf. XXX, Fig. 16. — *Coscinodiscus perforatus* Ehr., aus dem Peru-Guano, hat homogene Schliesshäute, doch sind Andeutungen radial gestellter Stäbchen in der peripheren Zone sichtbar. In einzelnen Schliesshäuten sind Poren und am Rande der Schale befinden sich Leistenporenkanäle, wie bei *Coscinodiscus omphalanthus*. — Bei *Craspepodiscus elegans* Ehr. sind die Schliesshäute mit zarten Poroiden dicht bedeckt, die Zahl der Schliesshautporen ist etwas grösser, und Leistenporenkanäle finden sich nur am Rande der Schale.

---

[1]) A. GRUNOW, Diat. von Franz-Josefs-Land. 1884, S. 25.

Was Zahl und Verbreitung der Poren betrifft, so kann man darüber schwer ein Urtheil gewinnen. In dem Taf. XXIX Fig. 8 dargestellten, besonders reich mit Punkten versehenen Membranstück von *Coscinodiscus Oculus Iridis* aus Maranham enthalten von 35 Tüpfelkammern deren 7 Punkte. Mehrere derselben sind aber doppeltbrechend. Das Taf. XXIX Fig. 7 gezeichnete Membranstück von *Coscinodiscus radiatus* aus Maranham zeigt in 49 Schliesshäuten 4 Punkte, davon 2 doppeltbrechend. *Coscinodiscus asteromphalus* aus Maranham, Taf. XXIX Fig. 6, lässt in 57 Schliesshäuten 4 Punkte erkennen, von denen 2 doppeltbrechend sind. — Aehnlich ist das Verhältniss der Leistenporenkanäle zu den Tüpfelkammern. Bei dem Taf. XXIX Fig. 10 gezeichneten Membranstück von *Coscinodiscus Oculus Iridis* aus Cuxhaven kommen auf 56 Tüpfelkammern 5 Leistenporenkanäle. Das Membranstück von *Coscinodiscus Oculus Iridis* aus Bordeaux, Taf. XXIX Fig. 9, enthält in 44 Tüpfelkammern 4 Leistenporenkanäle und 4 Punkte in den Schliesshäuten, von denen 2 doppeltbrechend sind. Bei dem fossilen *Coscinodiscus omphalanthus* ist die Zahl der Leistenporenkanäle im Verhältniss zu den Tüpfelkammern noch ungleich kleiner; auf die nach vielen Hunderten zählenden Tüpfelkammern einer Schale kommen nur wenige, am Rande der Schale gelegene. Leistenporenkanäle; Schliesshautporen sind nur in ganz geringer Zahl nachzuweisen.

Wenn man auch alle nicht doppeltbrechenden Punkte als Poren gelten lassen will, so ist hiernach doch die Zahl der Schliesshautporen und der Leistenporenkanäle auf der Schalenfläche der genannten Formen stets eine geringe. Der osmotischen Fläche der Tüpfelkammern gegenüber, ist ihre Gesammtfläche verschwindend klein, es ist daher einleuchtend, dass ihr Antheil an osmotischen Vorgängen nicht in Betracht kommen kann; sie müssen deshalb anderen Functionen dienen.

Als Ergebniss dieser Untersuchungen ist festzustellen, dass die Zellwand der zum Formenkreise von *Coscinodiscus Oculus Iridis* gehörenden Coscinodiscen und ähnlich gebauten Formen aus zahlreichen, von der Fläche gesehen, polygonalen Kammern besteht, welche sich nach innen papillenartig mehr oder weniger stark hervorwölben, Taf. XXIX Fig. 11. Nach aussen sind die Kammern durch eine zarte homogene (*Cosc. Oculus Iridis*, *Cosc. radiatus*), oder poroide (*Cosc. asteromphalus*) Schliesshaut abgeschlossen, nach innen jedoch durch eine grosse centrale Oeffnung auf dem papillären Scheitel geöffnet. Wirkliche Durchbrechungen der Zellwand sind von zweierlei Art vorhanden:

1. Schliesshautporen, durch welche die nach dem Zellinnern geöffneten Kammern auch nach aussen mit einer überaus kleinen Oeffnung (Nadelstichporus) versehen sind,
2. Leistenporenkanäle, welche aus dem Zellraum innerhalb der Kammerwände direct nach aussen führen.

Beide Arten kommen getrennt auf verschiedenen Zellkörpern, aber auch auf derselben Schale gemeinsam vor. In der Regel sind sie auf der Schalenfläche unregelmässig vertheilt und stehen an Zahl den Kammern ganz erheblich nach.

Der Bau der Zellwand dieser Coscinodiscen ist daher dem von *Isthmia* [1]) ähnlich. Wie diese, besteht die Zellwand aus einer sehr grossen Zahl neben einander gestellter Tüpfelkammern. Einzelne derselben sind unmittelbar mit dem äusseren Medium in Verbindung; doch besteht der Unterschied, dass bei *Isthmia* ein Porenkanal aus der Kammer schief nach aussen führt, während bei den Coscinodiscen ein Nadelstichporus die Schliesshaut durchbohrt. Auch Porenkanäle in den die Kammern trennenden Wänden finden sich bei *Isthmia*, wie bei den Coscinodiscen. Die innere Kammeröffnung der Coscinodiscen ist kleiner als die von *Isthmia*, die Kammern erscheinen

---

1) Kammern u. Poren. I, S. 389.

daher dem Zellinnern gegenüber abgeschlossener, ähnlich den Riefenkammern der Pinnularien.[1])

Triceratium.

Zur Frage, ob die Grundmembran der *Triceratium*-Kammern poroid oder aber ob sie von wirklichen Poren siebartig durchbrochen sei, habe ich mich 1898 im Sinne von wirklichen Durchbrechungen geäussert[2]), mit dem Hinzufügen jedoch, dass eine sichere Entscheidung nicht möglich sei. Bei *Coscinodiscus asteromphalus* lernte ich inzwischen poroide Schliesshäute kennen, welche zugleich von einem Nadelstichporus durchbrochen waren. Ich fand nun auch in vereinzelten Fällen Nadelstichporen bei *Triceratium Favus* Ehr. und verwandten Formen und überzeugte mich dadurch, dass die Grundmembran in der Regel nicht durchbrochen, sondern poroid ist. Die Nadelstichporen sind schärfer begrenzt, ihr Glanz ist lebhafter, die Verdunkelung beim Senken des Tubus merklich tiefer, als dies bei den umgebenden Poroiden der Fall ist. Das Vorkommen von Nadelstichporen in der Grundmembran der Triceratien ist aber ein so seltenes, dass es kaum als normal angesehen werden kann. Es schien mir deshalb wahrscheinlich, dass die *Triceratium*-Membran anderweitige Durchbrechungen besitzen müsse, doch suchte ich vergeblich nach Leistenporenkanälen. Endlich entdeckte ich bei den grossen fossilen, zum Formenkreise von *Triceratium Favus* gehörenden Triceratien von St. Peter an der Umbiegungskante der Grundmembran eine Reihe von Poren, Taf. XXIX Fig. 3. Die Verfolgung ihres Verlaufes führte zu einem überraschenden Ergebniss.

Aus meiner früheren perspectivischen Zeichnung der Structur von *Triceratium Favus*[3]) und dem Transversalschnitt, Taf. XXIX Fig. 1, ist ersichtlich, dass die äusserste, an der Umbiegungskante gelegene Wandung der Tüpfel-Kammern sich hoch über die anderen Wände erhebt. Diese Wandung bildet einen die ganze Schale umfassenden Grat, der von grossen ovalen Löchern durchbrochen wird, Taf. XXIX Fig. 2. Ich konnte nun feststellen, dass die Poren an der Umbiegungskante zunächst schief nach aussen verlaufen, dann mit leichter Biegung den Grad als lange Kanäle durchsetzen und an dessen oberer Kante frei münden. Das Aussehen der Poren an der Umbiegungskante der Grundmembran, von der inneren Fläche gesehen, zeigt Taf. XXIX Fig. 3; der Porus ist von einer kleinen Area umgeben, welche von den Poroiden freigelassen wird. Das Bild der Poren auf der äusseren Fläche der Grundmembran stellt

---

[1]) O. **Müller**, Modell einer *Pinnularia*, S. 294.

[2]) Kammern u. Poren, S. 387.

[3]) **Fr. Schütt**, Bacillariales. **Engler** und **Prantl**, I. Th. Abth b. S. 40.

Fig. 4 dar und Fig. 2 ein Fragment der Zellwand, welches um 90° gegen die vorige Lage gedreht ist. Der Verlauf der Kanäle wird aus der Combination dieser drei Bilder und dem Transversalschnitt Fig. 1 ersichtlich.

Auch die jetzt lebenden Formen von *Triceratium Favus* besitzen die gleichen Durchbrechungen in genau derselben Anordnung; nur sind die Poren wesentlich kleiner, wie Fig. 5 nach einem Präparat von Cuxhaven zeigt. Die Auffindung ist deshalb schwierig; sie gelingt aber bei sorgfältiger Untersuchung mit homogenen Systemen an jeder Schale.

Obgleich die Kanäle die Schale von allen drei Seiten umgeben, ist ihre Zahl doch im Verhältniss zur Zahl der Tüpfelkammern eine sehr geringe. Ein nennenswerther Antheil an der Osmose ist von diesen Kanälen daher nicht zu erwarten. Sicherlich befördern sie Plasma von innen nach aussen; aber die Function desselben bleibt ebenso dunkel, wie diejenige der Leistenporenkanäle und Nadelstichporen der Coscinodiscen.

Im Gegensatze zu den nach aussen geschlossenen, nach dem Zellinnern geöffneten Tüpfelkammern von *Coscinodiscus*, *Isthmia*, *Pinnularia*, sind die *Triceratium*-Kammern nach aussen offen, nach dem Zellinnern geschlossen. Die nach aussen offenen Kammern enthalten selbstverständlich Wasser, die nach aussen geschlossenen dagegen Plasma. Bei *Triceratium* tritt das den poroiden Schliesshäuten jeweilig anliegende Cytoplasma nur mit den kleinen, in den Kammern enthaltenen Wassertheilen in osmotische Wechselwirkung, bei *Coscinodiscus*, *Isthmia*, *Pinnularia* der in den Kammern enthaltene Theil des Plasmas mit dem gesammten, die Zelle umgebenden Wasser. — Auch die *Eupodiscus*-Kammern[1]) sind nach aussen geöffnet; nach dem Zellinnern aber werden sie nicht durch eine zarte Membran abgeschlossen, sondern sie besitzen einen starken, von mehrfachen Porenkanälen durchbrochenen Boden. Osmotische Vorgänge durch diesen starken Boden hindurch sind nicht denkbar; der gesammte Stoffwechsel muss vielmehr durch Diffusion, in unmittelbarer Berührung des in den Kammern befindlichen Wassers mit dem durch die Porenkanäle eintretenden Plasma, erfolgen. — Sollen die osmotischen Functionen nicht in's Stocken gerathen, so muss ein steter Wechsel von Plasma und Wasser vorausgesetzt werden. Der Wechsel des Plasmas geschieht durch dessen Eigenbewegung, wobei denn im Falle von *Eupodiscus* ein Theil der Poren als ausführende, ein anderer Theil als rückführende functioniren müssen, wenn der Austritt und Rücktritt des Plasmas nicht etwa rhythmisch geschieht. Da

---

1) Kammern u. Poren, S. 396.

aber weder bei *Triceratium*, noch bei *Eupodiscus* besondere Einrichtungen vorhanden sind, um den Wechsel des Wassers in den Kammern zu bewirken, so muss derselbe durch die abgegebenen Stoffwechselproducte selbst erfolgen.

Gallertporen.

Bisher wurden nur wenige Untersuchungen über Durchbrechungen der Zellwand in ihren Beziehungen zur Stielbildung und zu den Gallertpolstern veröffentlicht, und nur in einzelnen Fällen gelang es die Durchbrechungen wirklich nachzuweisen. Der vielfachen Stielbildung von *Melosira undulata* durch Vermittelung von Porenkanälen habe ich schon vorher gedacht. G. KARSTEN[1]) fand bei *Brebissonia*, *Achnanthes*, *Rhoicosphenia* einen Porus, von dem die Bildung der Stiele ausging. Nachstehend theile ich einige Untersuchungen an Bacillarien mit, welche, durch kleine Gallertpolster zusammengehalten, zickzackförmige Ketten bilden. Solche Kettenbildungen finden sich u. a. in den Gattungen *Diatoma*, *Tabellaria*, *Grammatophora*. Hieran schliesse ich die Büschel-bildenden Synedren, Liemophoreen und die in geschlossenen Bändern lebenden Fragilarieen. Die Ketten und Bänder wenden dem Beobachter stets die Pleuraseite ihrer Glieder zu; wenn daher das Polster oder die Kittsubstanz durch einen Porus ausgeschieden wird, so muss derselbe auf der Schalenfläche gesucht werden.

Diatoma.

In der Gattung *Diatoma* ist die Erkennung des Gallertporus mit homogenen Systemen verhältnissmässig leicht. Er befindet sich aber nicht unmittelbar am Apex, wie zu vermuthen wäre, sondern in einiger Entfernung vor demselben; auch liegt er nicht in der Apicalaxe der Schale, sondern seitlich von derselben. Bei *Diatoma vulgare* Bory ist der Porus langoval, von einem schmalen verdickten Hofe umgeben; seine längere Axe ist transapical gerichtet. Er liegt zwischen zwei Rippen, die in seiner Nähe auseinanderweichen und ihn umfassen. Tafel XXX, Fig. 1. — Der Porus von *Diatoma grande* W. Sm. ist ebenso orientirt. Die in seiner Nähe befindlichen Rippen umfassen ihn aber häufig nicht, sondern enden vor demselben, einen freien Raum um den Porus lassend, Tafel XXX, Fig. 2. Oft aber auch durchquert die hinter dem Porus nach dem Apex zu gelegene Rippe die Schalenfläche ganz.

In der Gattung *Diatoma* ist der Porus nur an einem Pole vorhanden und fehlt an dem anderen. W. SMITH[1]) und VAN HEURCK[2]) geben Abbildungen von Ketten; aus dem Sitze der Gallertpolster ist ersichtlich, dass die Poren der alten und der jungen Schale einer Zelle in der Regel sich diagonal gegenüber liegen. Indessen erleidet diese Regel auch Ausnahmen. Die Abbildung von W. SMITH, Fig. 309, lässt an zwei Gliedern der Kette erkennen, dass die Poren der alten und der jungen Schale auch gerade gegenüber liegen können und dann die Regelmässigkeit des Zickzackverbandes stören. Der Connex zwischen zwei benachbarten Zellen, auf den FR. SCHÜTT bei *Tabellaria* hinweist[3]), erklärt sich bei *Diatoma* aus der Unipolarität des Porus. Der regelmässige oder unregelmässige Verband der Kette ist von der diagonalen oder geraden Gegenüberstellung der beiden Poren einer Zelle abhängig. Auch die weitere Beobachtung SCHÜTT's, wonach die Kuppen der Gallertpolster bald einen einfachen Meniscus bilden, bald eine Einschnürung zeigen, wird durch die Unipolarität der Poren bedingt. Je nach der diagonalen oder der geraden Gegenüberstellung der Poren einer Zelle, kommen dieselben neben dem porenfreien Pole oder neben einem Porus der Nachbarzelle zu liegen. Im ersteren Falle wird das Polster daher nur von einer Zelle gebildet, im letzteren liefern, wie FR. SCHÜTT die Zweischichtigkeit bereits erklärt hat, zwei Zellen zu gleichen Theilen das Material für die Polster.

---

[1]) Diatomeen der Kieler Bucht 1899. S. 146 ff.

Mit dem Nachweis des Porus und der Eigenthümlichkeit seiner Lage wird die Entstehung der Polster, deren Ein- und Zweischichtigkeit und die Kettenbildung befriedigend erklärt. Ich halte für zweifellos, dass das durch den Porus hindurchtretende Plasma unmittelbar vor der äusseren Mündung des Porus die Gallerte abscheidet. Anderweitige Durchbrechungen der Zellwand sind bei *Diatoma* nicht nachweisbar.

Tabellaria.

Die Auffindung des Gallertporus bei *Tabellaria* ist sehr schwierig; sie gelang mir nur bei der grösseren *Tabellaria fenestrata* Kütz. Auf der Valvarseite liegende Schalen lassen in der Nähe der Pole keinen Porus erkennen. Erst bei einer abgetrennten, halb nach der Pleuraseite gewendeten Schale, fand ich den winzigen Porus, Taf. XXX, Fig. 5. Dieser liegt auf der kugelförmig gewölbten Polfläche, seitlich von der Apicalaxe, etwas unterhalb der Region, welche auf der Valvarseite als Pollinie erscheint. Die Lage dieses Porus ist daher für die Beobachtung die möglichst ungünstige; nachdem ich sie aber einmal kennen gelernt hatte, sah ich auch auf der Pleuraseite an

---

1) W. SMITH, Britische Diatomeen. Tab. XL.

2) VAN HEURCK, Synopsis. Tab. 50.

3) Dickenwachsthum. S. 662, 663. Tab. VII, Fig. 36 *B*.

der entsprechenden Stelle eine kleine Linie, welche die Durchbrechung der Zellwand und ein geringes Hervortreten des Porenrandes nach aussen andeutet, Tafel XXX, Fig. 6. Diese kleine Hervorragung fand ich bei einigen Schalen an beiden Polen, bei anderen bemerkte ich sie nur an einem. Ich lasse dahingestellt, ob der Porus regelmässig an beiden Polen vorhanden ist; FR. SCHÜTT's Beobachtung einschichtiger Polster bei *Tabellaria fenestrata* (s. unter *Diatoma*) spricht dagegen.

W. SMITH[1]) bildet eine Kette von *Tabellaria fenestrata* ab, welche dieselbe Anordnung zeigt wie die Ketten von *Diatoma*. Nur scheint die Neigung der Glieder durch die gerade gegenüberliegenden Poren verbunden zu werden, bei *Tabellaria* grösser zu sein als bei *Diatoma*. Wiederholt sich diese Form der Verbindung bei mehreren Zellen hinter einander, so entstehen sternförmige Colonien, welche GRUNOW als *Tabellaria fenestrata* var. *asterionelloides* abgebildet hat[2]).

Sehr bemerkenswerth ist das regelmässige Vorkommen eines zweiten, grösseren Porus in der bauschig aufgetriebenen Schalenmitte und zwar bei *Tabellaria fenestrata* und *flocculosa*, Taf. XXX. Fig. 7. Derselbe liegt nicht im Centrum, sondern seitlich von der valvaren Apicalaxe und zugleich seitlich von der Transapicalaxe. Dieser Porus kann keinesfalls mit der Gallertabscheidung an den Polen in Verbindung gebracht werden; wahrscheinlich aber scheidet er die Kittsubstanz aus, welche die Zellen für längere Zeit mit den Schalenflächen verbunden hält. SMITH bildet eine Kette von *Tabellaria flocculosa* ab[3]), in der mehrere Glieder aus 2—4, mit den Schalenflächen zusammenhängenden, Zellen bestehen. Die Beobachtung lebenden Materials, welches mir augenblicklich nicht zur Verfügung steht, wird über die Häufigkeit und den zeitigen oder dauernden Bestand mehrzelliger Glieder der Kette Auskunft geben. — Der Vermuthung FR. SCHÜTT's, dass die Pseudorhaphe der Tabellarieen an der Bildung der Polster betheiligt sein könnte[4]), kann ich nicht beistimmen. Die Pseudorhaphe der Tabellarieen ist keine Durchbrechung, wie diejenige der Epithemien[5]), welche letztere sich dadurch als echte Rhaphe erweist.

Grammatophora.

Die Pleuraseite von *Grammatophora serpentina* Kütz. lässt an der apicalen Umbiegungskante der Schale einen Dorn erkennen, Taf. XXX,

---

[1]) Britische Diatomeen. Tab. XLIII, Fig. 317.

[2]) VAN HEURCK, Synopsis. Tab. 52, Fig. 9.

[3]) l. c. Tab. XLIII, Fig. 316.

[4]) Dickenwachsthum. S. 663.

[5]) O. MÜLLER, Kammern und Poren. S. 399 u. Tab. 26, Fig 1.

Fig. 3; derselbe geht von derjenigen Stelle aus, an welcher das zwei Zellen verbindende Gallertpolster sich befindet. Ich vermuthete deshalb, dass dieser Dorn von einem feinen Kanal durchbrochen sei, indessen gelang es nicht den Kanal nachzuweisen; der Dorn erwies sich als solide. In einiger Entfernung, nach dem Centrum zu, fand ich einen zweiten Dorn, der aber nicht aus der Zellwandfläche nach aussen hervortritt, sondern in das Zellinnere hineinragt. Dieser Dorn ist von einem sehr feinen, schwer sichtbaren, Kanal durchbrochen und somit der gesuchte Porus. Auf der Valvarseite stellt er sich als eine wenig excentrisch gelegene und schief zur Apicalaxe gerichtete, schmale Spalte dar, die von einem leicht verdickten Hofe umgeben wird. Der dicht am Pole befindliche solide Dorn steht ebenfalls etwas excentrisch und hat eine ovale Basis, Taf. XXX, Fig. 4. Diese Stellung spricht dafür, dass er für die Function der Gallertabscheidung nicht ohne Bedeutung ist, der Gallerte vielleicht als ein Stütz- und Sammelpunkt dient. W. SMITH[1]) bildet Ketten von *Gramm. serpentina* ab, wonach die Polster zwischen Porus und Dorn liegen müssen. Während der Gallertporus stets an beiden Polen der Schale und zwar nach derselben Seite excentrisch, sich vorfindet, ist der Dorn nur an einem vorhanden und fehlt an dem anderen. Bei *Gramm. serpentina* ist auf der Valvarseite ein den Schalenumriss paralleler Kranz von kleinen Wärzchen bemerkbar. — Aehnliche Verhältnisse bestehen bei *Grammatophora marina* Kütz. und ihrer Varietät *oceanica* Grun. Je ein Porus befindet sich an den Polen und an einem Pole meistens ein solider Dorn. Der durchbrochene Dorn dringt bei *Grammatophora marina* weniger in das Innere vor als bei *Grammatophora serpentina* — *Grammatophora marina* var. *tropica* Grun. und var. *macilenta* W. Sm. besitzen ebenfalls den Porus an beiden Polen, aber nur Andeutungen eines soliden Dornes an einem Pole.

Vielleicht hängt die Bipolarität des Gallertporus der Grammatophoren mit dem Vorkommen mehrzelliger Glieder in den Zickzackketten zusammen, deren Schalenflächen dann mit einander verkittet sind. W. SMITH bildet solche Glieder bei *Grammatophora marina* und *Grammatophora serpentina* ab und auch G. KARSTEN[2]) erwähnt dieses Verhalten der *Grammatophora*-Zellen. Auch die Unipolarität des soliden Dornes würde hierdurch erklärlich. Der Dorn befände sich dann an demjenigen Pole, welcher von vornherein zur Abscheidung des Gallertpolsters bestimmt ist, dem er als Stütze dient. Der Porus am entgegengesetzten Pole aber würde die Kittsubstanz zum Zusammenhalt der Schalen absondern und deshalb des Dornes

---

1) British Diatoms. Tab. XLII.

2) Diatomeen der Kieler Bucht. S. 35.

nicht bedürfen. In diesem Lichte erschien der längere Zusammenhang einzelner Zellen mit den Schalenflächen, die Mehrzelligkeit mancher Glieder, nicht mehr zufällig, sondern als eine biologische Eigenschaft, deren Bestimmung im Leben der Colonie noch dunkel ist. Die gleiche Schlussfolgerung würde, des Mittelporus wegen, für *Tabellaria* gelten; doch ist nicht zu übersehen, dass auch bei *Diatoma* mehrzellige Glieder vorkommen, obgleich ein zweiter Porus für die Abscheidung der Kittsubstanz fehlt.

Die Zellhaut der *Grammatophoren* ist mit zarten Tüpfeln bedeckt. Die Pseudorhaphe ist nicht durchbrochen, ebensowenig habe ich, ausser den Gallertporen, anderweitige Durchbrechungen der Zellwand auffinden können.

Synedra.

Die Gallertporen der Synedren aus den GRUNOW'schen Gruppen *Ulnaria* und *Tabularia* sind, wie diejenige von *Diatoma*, mit homogenen Systemen leicht zu erkennen. Der gehöfte Porus von *Synedra Ulna* Kütz. var. *splendens* findet sich etwas entfernt vom Pole, seitlich von der Apicalaxe, Tafel XXX, Fig. 8. Derselbe ist länglich oval und seine längere Axe schiefwinklig gegen die Apicalaxe gerichtet. Jeder der beiden Pole einer Schale besitzt einen Porus. *Synedra Ulna* var. *splendens* bildet reichliche Büschel[1]), während die typische *Synedra Ulna* nach GRUNOW[2]) meistens frei lebt und nur selten grössere Büschel bildet. — *Synedra capitata* Ehr. besitzt einen kleineren Porus an beiden Polen, unmittelbar vor der Spitze, der deshalb etwas schwieriger sichtbar ist. — *Synedra Gaillonii* Ehr. besitzt an beiden Polen jeder Schale einen runden gehöften Porus, Tafel XXX, Fig. 9. Dieser liegt zwischen dem letzten Riefenpaare, seitlich von der Apicalaxe und in einiger Entfernung vom Pole. Die Zellen sind nach GRUNOW[3]) zu grösseren fächerförmigen Büscheln auf convexen Gallertpolstern vereinigt. — *Synedra pulchella* Kütz. hat je einen rundlichen Porus an jedem Pole der Schale. Sie bildet fächerförmige Büschel auf kurzen Gallertpolstern[4])

Bei den Synedren der GRUNOW'schen Gruppe *Grallatoria* habe ich Gallertporen bisher nicht auffinden können. *Synedra robusta* Ralfs, *crystallina* Kütz., *formosa* Hantzsch, *fulgens* W. Sm., leben auf längeren oder kürzeren Stielen[5]), deren Abscheidung nicht durch

---

1) SMITH, British Diatoms. Tab. XI, 89, als *Syn. radians* bezeichnet. — KÜTZING, Bacill. Tab. 14. Fig. VII, 3.

2) GRUNOW, Oesterr. Diat. 1862. S. 397.

3) l. c. S. 401.

4) SMITH, l. c. Tab. XI. Fig. 84.

5) SMITH, l. c. Tab XI. Fig. 103. *Syn. fulgens.* — KÜTZING, l. c. Tab. 15. Fig. V, 1—3. *Licm. fulgens*: Tab. 15, Fig. XIII. *Syn. superba*; Tab. 16, Fig. 1. *Syn. crystallina.*

einen einzelnen Porus, wie bei den vorher besprochenen Arten erfolgt.

Das Vorhandensein je eines Porus an beiden Polen jeder Schale bei mehreren Gruppen der Synedren ist auffallend, weil diese Synedren, meines Wissens, kaum in geschlossenen Bändern vorkommen und zur Büschelbildung ein Porus an einem Pole genügt.

Licmophora.

Der Gallertporus der Licmophoren ist dem der Grammatophoren ähnlich, insofern er als durchbrochener Dorn in das Zellinnere hineinragt. Der Dorn ist aber kleiner und bei manchen Arten schwer zu finden; auch ist derselbe nur am Fusspole einer der beiden Schalen vorhanden, die zweite besitzt keinen Porus. Verhältnissmässig gross ist der Porus bei *Licmophora Ehrenbergii* Grun., Tafel XXX, Fig. 11; von der Pleuraseite gesehen, ragt er am Fusspol in etwas schiefer Richtung in das Innere der einen (in der Abbildung rechts gelegenen) Schale hinein. Auf der Valvarseite bildet er bei *Licmophora Jürgensii* Ag. vor dem Fusspole einen kleinen gehöften Kreis, der von der Apicalaxe nur wenig seitlich abweicht, Taf. XXX, Fig. 12. Bei *Licmophora flabellata* Ag. hat der Porus die Gestalt eines länglichen Ovals, welches schiefwinklig gegen die Apicalaxe gerichtet ist. — Aehnlich verhalten sich *Licmophora Lyngbyei* (Kütz.) Grun., *Licmophora Oedipus* Kütz.

Am Kopfpole habe ich Durchbrechungen bisher nur bei *Licmophora Oedipus* Kütz. und *Licmophora capensis* Grun. sicher nachweisen können. Diejenige der beiden Schalen, welche am Fusspole keinen Porus besitzt, zeigt auf der Pleuraseite an der Umbiegungskante des Kopfpoles einen kleinen, nach innen gerichteten Fortsatz, Taf. XXX, Fig. 13. Dieser kleine, schwer sichtbare Fortsatz liegt also dem grösseren Porus des Fusspoles diagonal gegenüber; er ist ausnahmslos in jeder Zelle von *Licmophora Oedipus* und *capensis* vorhanden. Die Lage und Feinheit des Porus erschwert die Beobachtung ausserordentlich, doch glaube ich, er wird bei allen Arten nachgewiesen werden können, welche Fächer mit geschlossenen Gliedern zu bilden pflegen[1]).

Die Bestimmung dieses zweiten Porus am Kopfpole der Licmophoreen dürfte mit noch grösserer Wahrscheinlichkeit wie bei den Grammatophoren, die Absonderung der Kittsubstanz sein, welche die Glieder der Fächer zusammenhält.

Fragilaria.

Die Mehrzahl der Eufragilarieen lebt in geschlossenen Bändern; nur von *Fragilaria virescens* Ralfs ist bekannt, dass sie bisweilen in

---

1) Smith, British Diat. Tab. XXV, XXVI. — Kützing, Bacill. Taf. 8—12.

Zickzackketten aufgelöst vorkommt. Bei dieser Art fand ich auch in der That einen Gallertporus, während ich bei anderen bisher vergeblich danach gesucht habe. Der Porus ist dem Pole genähert und liegt, wie fast alle Gallertporen, etwas seitlich von der Apicalaxe, Taf. XXX, Fig. 10. Auf der Pleuraseite bemerkt man an der Stelle des Porus eine kleine, nach innen gerichtete, durchbrochene Hervorragung. — Nur ein Pol der Schale besitzt einen Porus, der zweite nicht. Die Poren einer Zelle liegen meistens diagonal gegenüber, wodurch die Vorbedingung der Auflösung des Bandes in eine Zickzackkette gegeben ist; es kommen aber auch gerade gegenüberliegende vor. — *Fragilaria virescens* ist daher in Bezug auf die Gallertabscheidung *Diatoma* völlig gleich ausgestattet; weshalb sie der Regel nach in geschlossenen Bändern lebt, während *Diatoma* ebenso regelmässig Zickzackketten bildet, ist nicht ersichtlich.

Extramembranöses Plasma und centrifugale Verdickung.

An den vorstehenden Beispielen habe ich die thatsächlichen Verhältnisse der porösen Membrandurchbrechung geschildert und zugleich deren muthmassliche Functionen in Betracht gezogen. Die Poren und Porenkanäle befördern sehr wahrscheinlich Plasma von innen nach aussen; wie weit dasselbe aber heraustritt, sich auf der Oberfläche verbreitet und daher mit Recht „extramembranöses Plasma“ genannt werden darf, ist fraglich. Ebenso ungewiss ist die Function dieses Plasmas bei den genannten Arten von *Isthmia*, *Epithemia*, *Coscinodiscus*, *Triceratium*. — FR. SCHÜTT fasst als die oberste Aufgabe des extramembranösen Plasmas die Vermittelung des centrifugalen Dickenwachsthums der Membran auf. Nach den vorstehenden Ausführungen trifft dies für die besprochenen Arten von *Melosira*, *Eupodiscus*, *Pleurosigma*, *Diatoma*, *Tabellaria*, *Grammatophora*, *Synedra*, *Licmophora*, *Fragilaria* **nicht** zu; die oberste Aufgabe des durch ihre Poren tretenden Plasmas besteht offenbar in der Vermittelung der Diffusion oder der Gallertbildung. Aber auch die unbekannte Function der Poren von *Isthmia*, *Coscinodiscus*, *Epithemia* kann nicht in dem Sinne von FR. SCHÜTT gedeutet werden, weil centrifugale Membranverdickungen (immer die untersuchten und genannten Arten vorausgesetzt) bei ihnen nicht vorhanden sind; ihre Oberfläche ist glatt und die Kammern sind, meines Erachtens, centripetale Bildungen. Die FR. SCHÜTT'sche Auffassung könnte daher nur für *Triceratium Favus* und Verwandte in Frage kommen.

In allen mir bekannten Fällen von Zelltheilung bei den Bacillariaceen trennen sich die Tochterzellen erst nachdem die Schalenmembran vollständig ausgebildet ist, nur die Zwischen- und die Gürtelbänder der jungen Zellhälften pflegen nach der Trennung zu entstehen. *Triceratium Favus* wird hiervon keine Ausnahme machen, da auch andere Biddulphieen mit ihren centrifugalen Anhängen sich ebenso verhalten[1]). Die centrifugalen Wandverdickungen werden daher, gleich wie die centripetalen, noch innerhalb der Mutterzelle fertig ausgebildet; erst mit ihrer Vollendung ist der Theilungsact beendet. Von der Thätigkeit eines extramembranösen Plasmas in dem Sinne, dass es auf die Oberfläche der freien Zelle tritt, um dort die centrifugalen Verdickungen aufzubauen, kann bei den Bacillariaceen keine Rede sein. Wenn extramembranöses Plasma die centrifugalen Verdickungen hervorbringt, müssen sie **vor** der Trennung der Tochterzellen vollendet sein; die dahin gerichtete Function der Poren hört mit der Trennung auf.

Bei *Triceratium Favus* würde man sich den Vorgang so vorzustellen haben, dass durch die Randporen der soeben ausgeschiedenen Zellhäute jederseits lebendes Plasma tritt, die jungen Zellhäute trennt und in dem so entstehenden Intercellularraume den Aufbau der centrifugalen Verdickungen vollzieht. Eine solche Bethätigung des, in diesem Sinne, extramembranösen Plasmas wäre von der Bildung der centripetalen Membranverdickungen innerhalb des Zellraumes der Tochterzellen nicht verschieden; hier wie dort würden die Verdickungen in einem plasmaerfüllten Raume entstehen.

Die Möglichkeit einer derartigen Entstehung der centrifugalen Wandverdickungen der Bacillariaceen lässt sich nicht in Abrede stellen und würde in der That eine ungezwungene Erklärung dieser eigenartigen Wachsthumserscheinungen abgeben. Fr. Schütt gebührt das Verdienst, den Gedanken einer Thätigkeit des extramembranösen Plamas zur Erklärung des centrifugalen Dickenwachsthums herangezogen zu haben, und es ist erst in zweiter Linie von Bedeutung, ob das Plasma diese Function auf der Oberfläche der allseitig freien Zelle oder innerhalb eines Raumes der Mutterzelle ausübt, wodurch der Vorgang freilich erst verständlich wird. Damit würde aber auch die weitere Folgerung Fr. Schütt's entfallen, nach der die Zellwand nicht mehr als eine nach aussen ausgeschiedene todte Haut erscheine, sondern den Rang eines intracellulären Skeletts in einer Zelle erhielte.

Ich wies vorher bereits darauf hin, dass die Function der Poren mit der Trennung der Tochterzellen aufhören müsse. Das Aufhören der einen, würde nicht nothwendig das Eintreten einer anderen Function ausschliessen. Den Coscinodiscen, und *Isthmia* fehlen centrifugale Verdickungen; dennoch besitzen sie Poren. Wenn nun die Rand-

---

1) van Heurck, Syn. Tab. 58, Fig. 4 und 9.

poren der Triceratien wirklich zunächst die centrifugale Verdickung der Membran vermitteln sollten, so erscheint es unwahrscheinlich, dass sie nach dem Auswachsen zu den langen Kanälen des Grates und nach der Trennung der Tochterzellen, im ferneren Leben der Zelle nicht ebenfalls eine Rolle spielen sollten, wie die Poren der Coscinodisceen und Isthmien. — Die Pleurosigmenkammern können, ihrem Bau zufolge, ebensowohl als centrifugale, wie als centripetale Wandverdickungen aufgefasst werden. Würden sie nach dem Schema von *Triceratium* als centrifugale Bildungen entstehen, so würde nach der Trennung der Tochterzellen nothwendig ein Functionswechsel stattfinden, da alsdann die Vermittelung der Diffusion in den Vordergrund tritt. Aehnliche Betrachtungen gelten für die Porenkanäle von *Eupodiscus*. — Die porösen Durchbrechungen aller anderen vorher besprochenen Bacillariaceen haben, weil centrifugale Verdickungen fehlen, von vornherein eine andere Bestimmung. Das Vorkommen centrifugaler Verdickungen bei den Bacillariaceen ist überhaupt viel seltener als FR. SCHÜTT anzunehmrn scheint[1]).

Ich gebe daher die Möglichkeit einer Bildung der centrifugalen Membranverdickung durch extramembranöses Plasma zu, mit der Einschränkung jedoch, dass dieser Vorgang innerhalb der Mutterzelle erfolgen müsste. Sicherlich aber ist die centrifugale Membranverdickung nicht die oberste Aufgabe des extramembranösen Plasmas. Vermittelung der Diffusion, Gallert- bezw. Stielbildung sind in einer weit grösseren Zahl von Fällen die den Poren zufallenden Aufgaben; eine der allerwichtigsten Functionen des extramembranösen Plasmas aber ist, wie ich bereits 1889 ausführlich begründet habe, die Ortsbewegung[2]).

Extramembranöses Plasma und Ortsbewegung.

FR. SCHÜTT zieht auch diese in den Kreis seiner Betrachtung[3]). Soweit er aber meine Bewegungstheorie für seine Schlüsse verwendet, geht er von einer missverstandenen Auffassung aus und gelangt nothwendig zu einem im wesentlichen ablehnenden Verhalten. Ich habe mich in meinen Arbeiten über die Ortsbewegung immer wieder so unzweideutig über das meiner Maschine zu Grunde liegende Princip der Reibung ausgesprochen und in meiner letzten Arbeit[4]) sogar ausdrücklich den Unterschied zwischen einer auf Reibung und einer auf den Rückstoss basirten Maschine (RUTHVENS Reactionsschiff) hervorgehoben, dass ich diese wichtigste Grundlage meiner

---

1) Dickenwachsthum. S. 688.

2) Durchbrechungen. Ber. d. D. Bot. Ges. Bd. VII, S. 169 ff.

3) Dickenwachsthum. S. 667 ff.

4) Ortsbewegung V. Ber. d. D. Bot. Ges. 1897. Bd. XV. S. 79.

Theorie wenigstens vor Missverständnissen gesichert glaubte. Die BÜTSCHLI-LAUTERBORN'schen Gallertfäden würden durch Rückstoss wirken, wenn sie vorhanden wären, was aber nicht der Fall ist. Nicht der „Rückstoss des Wassers, das durch das in der Rhaphe strömende Plasma in ähnlicher Weise wie das Wasser hinter einer Schiffsschraube fortgeschleudert wird“ setzt, wie FR. SCHÜTT glaubt, die Zelle nach meiner Theorie in Bewegung, sondern die Reibung der, von dem jeweilig vorderen Pole centralwärts fliessenden, extramembranösen Plasmaströme an dem umgebenden Wasser. Von einem heftigen Strömen des Plasmas in der Rhaphe und von einer heftigen Wasserbewegung in deren Umgebung, welche nach FR. SCHÜTT's Meinung meine Theorie fordert, ist gar keine Rede. Ich habe im Gegentheil ausdrücklich und wiederholt ausgesprochen und durch Rechnung begründet, dass eine „überraschend geringe Stromgeschwindigkeit“ des Plamas genügt um den Effect der Ortsbewegung durch die Reibung hervorzubringen[1]). Die bei der Pinnularienrhaphe, nicht aber bei der Kanalrhaphe, vorhandene Propellereinrichtung innerhalb der Zelle tordirt nur den Strom; bei dessen Austritt aus der schraubenförmigen Polspalte entsteht allerdings ein kleiner Wirbel, der sich durch das Heranziehen von Tuschekörnchen aus der Nachbarschaft kundgiebt[2]). Die Fortbewegung geschieht durch die in den langen Strombändern lebenden Plasmas frei werdenden Kräfte, welche an der Oberfläche bei Berührung mit dem umgebenden Wasser sich in mechanische Kräfte umsetzen. Wie dem Fische, bietet das Wasser dem Plasma die Stützpunkte dar, deren es zum Fortschieben seiner Theile, wie jedes Object, das die bewegende Kraft in sich selbst entwickelt, bedarf[3]). Diese Arbeitsleistung des Plasmastromes bedingt durchaus keine heftige Wasserbewegung, sondern gestattet ein ruhiges Dahingleiten der Zelle.

Das nachweisbare Vorhandensein dieses Stromes, und sein Rücktritt durch die vordere Centralknotenöffnung, schliesst aber das Hervorschiessen der LAUTERBORN'schen Fäden aus dieser Oeffnung aus; und ich glaube auch andere, bisher unwiderlegte Gründe gegen die Realität dieser Fäden als Gallert- oder Plasmafäden beigebracht zu haben. — Fliessen die Ströme in der nachgewiesenen Richtung, Breite und Geschwindigkeit, dann **muss** die Reibung an dem umgebenden Wasser die Ortsbewegung nach den Gesetzen der Mechanik zur Folge haben, ohne dass „mächtige Strudel“ entstehen. Einwände würden daher in erster Linie die Unrichtigkeit dieser Factoren zu erweisen haben. — Nebenbei bemerke ich, dass meine Theorie zunächst nur für die in meinen Arbeiten genannten Arten gilt, wenngleich ich die Ueberzeugung habe, dass sie auch auf andere anwendbar ist, wofür nachher ein Beleg folgen wird.

---

[1]) Ortsbewegung IV. Ber. d. D. Bot. Ges. 1896. Bd. XIV. S. 128. — Ortsbewegung V. S. 75.

[2]) Ortsbewegung IV. S. 116, 127.

[3]) NÄGELI und SCHWENDENER, Mikroskop. 2. Aufl., 1877. S. 393, 394.

Die Bewegung der Zellen innerhalb der Schläuche einer *Schizonema*-Colonie würde ohne sichtbare Wasserbewegung erfolgen, die einzelnen Zellen müssen glatt und ruhig aneinander vorbeigleiten, wie dies in der Wirklichkeit der Fall ist.

Auch die Bewegung einer Colonie von *Nitzschia* (*Bacillaria*) *paradoxa* (Gmel.) Grun., auf welche FR. SCHÜTT näher eingeht[1]), stimmt mit den Voraussetzungen meiner Theorie durchaus überein. Die Erscheinungen der Verschiebung der Glieder werden von FR. SCHÜTT selbst in meinem Sinne gedeutet, indem er extramembranöses Plasma als bewegende Ursache annimmt[2]); er übersieht aber diese Uebereinstimmung mit meiner Bewegungstheorie, weil er in dieser immer wieder eine „Rückstosshypothese" erblickt. — FR. SCHÜTT vermuthet richtig, dass die sogenannte Pseudorhaphe von *Bacillaria paradoxa* durchbrochen, also eine echte Rhaphe ist. Bau und Lage auf dem Kiele der Zelle stimmen genau mit der von mir bei *Nitzschia sigmoidea* (Ehr.) W. Sm. beschriebenen Kanalrhaphe überein[3]). Die einzelnen Glieder eines colonialen Bandes liegen mit ihren Kielen unmittelbar an einander und werden durch das aus der Rhaphe hervortretende Plasma verbunden, bleiben aber in der Richtung der Apicalaxe verschiebbar. Da ein Centralknoten fehlt, so strömt das Plasma in voller Länge der Zelle von dem jeweilig vorderen Pole bis zum hinteren. Tritt eine der Rhaphen einer Zelle in Thätigkeit, während die ihr anliegende der Nachbarzelle ruht, so wird die ruhende Zelle mit der Geschwindigkeit des Plamastromes, wie ein Fremdkörper, an der thätigen verschoben. Die Verschiebung erreicht an dem in der Stromrichtung gelegenen Pole der thätigen Zelle ihr Ende, die beiden Zellen hängen nur noch mit ihren ursprünglich gegenüberliegenden Polen zusammen[4]) Von einem dieser Pole geht alsdann ein Strom in entgegengesetzter Richtung aus und veranlasst die umgekehrte Verschiebung; dabei ist es gleich, ob die bisher active Rhaphe thätig bleibt, oder ob die ruhende activ wird. Strömt das Plasma in beiden nachbarlich verbundenen Rhaphen gleichzeitig und gleichsinnig, so könnte eine Verschiebung der Zellen gegen einander nur eintreten, wenn die Geschwindigkeit der Plasmaströme eine verschiedene ist; die Geschwindigkeit der Verschiebung ist dann gleich der Differenz der ungleichen Geschwindigkeiten. Strömt das Plasma aber in den beiden Rhaphen in entgegengesetzter Richtung, dann ist die Geschwindigkeit der Verschiebung gleich der Summe der beiden Geschwindigkeiten; daher die den Beobachtern auffallende Energie der Verschiebung.

---

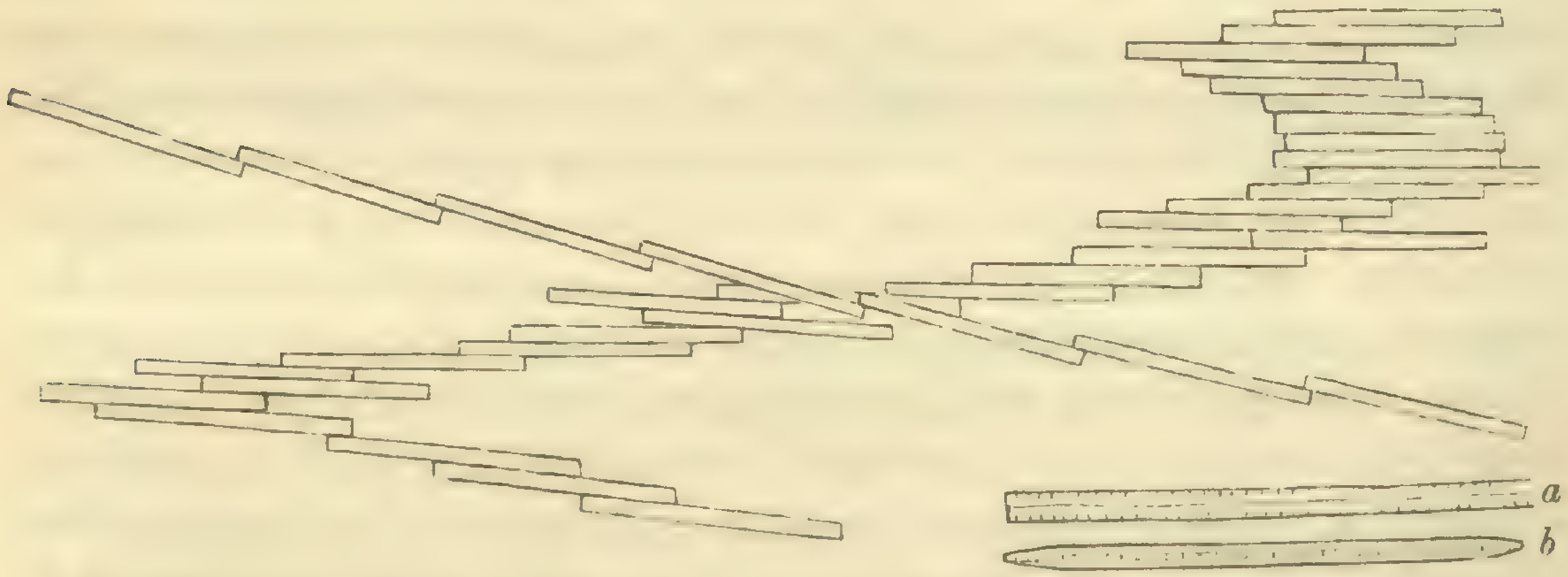
[1]) Dickenwachsthum, S. 669 ff.

[2]) Dickenwachsthum, S. 671 ff.

[3]) Ortsbewegung III, S. 56. Ber. d. D. Bot. Ges. 1896. Bd. XIV, Taf. III, Fig. 4—5.

[4]) W. SMITH, Synopsis. Tab. XXXII, Fig. 279.

In dem Masse aber, als die Verschiebung der Zellen gegen einander fortschreitet, werden die Rhaphen der Zellen von den sie bedeckenden Nachbarzellen frei und der frei gewordene Theil des Plasmastromes richtet seine Arbeit nun gegen den Reibungswiderstand des umgebenden Wassers. — Die Colonie wird, je nach dem Stande der Verschiebung ihrer Glieder, mehr oder weniger freie Strecken thätiger Rhaphen, d. h. strömendes Plasma, aufzuweisen haben; von der Summe ihrer Arbeitsleistung hängt dann zunächst die Ueberwindung des Reibungswiderstandes ab.



Colonie von *Bacillaria paradoxa*, nach W. Smith.
a Valvarseite mit Kanalrhaphe. *b* Pleuraseite.

Bei dem Colonieverbande aber kommt, ungleich mehr als bei der Bewegung von Einzelzellen, noch ein anderer Widerstand in Betracht[1]): der hydraulische Druck, der aus der Trägheit des Wassers und der Kraft entspringt, mit welcher die Colonie die zusammenhängenden Theile des Wassers trennt. Sobald die von den Plasmaströmen geleistete Arbeit grösser ist, als die Widerstände aus Reibung und Druck, muss die Ortsbewegung der gesammten Colonie erfolgen.

Ist die Colonie, nach Art der Wildentenzüge, zu einem langgezogenen Streifen aufgelöst (siehe d. Holzschnitt), wobei die einzelnen Glieder nur noch mit den Polen zusammenhängen, so ist die Gesammtlänge der freien Plasmabahnen, und daher auch die Summe der Energie, am grössten, der hydraulische Druck vor der Tète des Streifens dagegen am geringsten. In diesem Zustande muss sich die

---

1) Ortsbewegung, IV. S. 125.

Colonie mit der grössten erreichbaren Geschwindigkeit wie ein Pfeil durch das Wasser bewegen, sie hat als Bewegungsmaschine geradezu ideale Eigenschaften; Schrittmacher vorauf und zu beiden Seiten des schmalen Streifens, vom ersten bis zum letzten Pole, strömendes Plasma. Die Colonie ist daher einem langen Zuge hinter einander gekoppelter Locomotiven vergleichbar, kein Wunder, wenn sie eine überraschende Energie entwickelt. —

Je mehr sie sich aber dem Zustande eines geschlossenen Bandes nähert, desto geringer wird nicht nur die Länge der freien Plasmabahnen, sondern desto grösser der hydraulische Druck und um so langsamer ihre Ortsbewegung. Falls endlich die motorischen Kräfte den Reibungswiderstand und den hydraulischen Druck nicht mehr zu überwinden vermögen, erfolgt Stillstand, bei dem aber die Verschiebung der Glieder ungestört ihren Fortgang zu nehmen vermag. Ich kann an diesem Orte auf die vielfachen Combinationen und Möglichkeiten, welche durch ein- und zweiseitige, durch gleichsinnige oder entgegengesetzt gerichtete Plasmaströme nothwendig hervorgerufen werden müssen, nicht näher eingehen; ich wollte nur zeigen, dass meine Bewegungstheorie zur Erklärung auch dieser paradoxen Erscheinungen beizutragen vermag, indem sie die gegenseitige Verschiebung der Glieder, sowie die Ortsbewegung der gesammten Colonie begreifen lässt.

Die Gleichsinnigkeit der Stromrichtung aller Glieder, der Synchronismus ihrer Thätigkeit, welche gewisse Zustände der Colonie, z. B. die Form des Wildentenzuges, voraussetzen, lässt auf Beziehungen der Zellen untereinander schliessen, welche wohl durch den Zusammenhang des Plasmas vermittelt werden können, wie FR. SCHÜTT annimmt. Zur Umkehr der Bewegungsrichtung aber bedarf es keines äusseren Reizes, wenn auch ein solcher die Umkehr und deren Uebertragung von Zelle zu Zelle zur Folge haben kann. Die Regelung der Stromrichtung, die temporäre Thätigkeit der Rhaphen beruht, wie bei den Pinnularien, auf inneren Ursachen, auf der Lebensthätigkeit des Plasmas.

Die Bewegung von Einzelzellen anlangend, glaubt FR. SCHÜTT den Schlüssel zur Erklärung noch immer in der alten Hypothese von MAX SCHULZE suchen zu müssen, wonach das in der Rhaphe bewegte Plasma direct durch Adhäsion an der Unterlage die Zelle fortschiebt. Ich habe bei *Pinnularia*, *Stauroneïs* und *Nitzschia* nachgewiesen, dass die Rhaphe in der Gürtelbandlage unmöglich mit dem Substrat in Berührung kommen kann[1]; trotzdem bewegen sich die Zellen mit derselben Leichtigkeit und Geschwindigkeit wie in der Schalenlage. Diese Thatsache steht fest, und damit entfällt die Basis der MAX SCHULZE'schen Hypothese. Wenngleich das in der Rhaphe fliessende Plasma nicht auf die Berührung mit dem Substrat angewiesen ist, so findet es selbstverständlich seine Stützpunkte ebenso gut und unter Umständen vielleicht besser an einem festen Substrat, wie an einem flüssigen Medium. Es kann daher nicht auffallen, dass fast jede Species ihre bevorzugte Lage hat, worauf G. KARSTEN mit Recht aufmerksam macht[1]). G. KARSTEN erklärt diese Bevorzugung einleuchtend dadurch, dass bei dieser Lage stets eine der grösseren Flächen unterstützt wird.

---

[1] Ortsbewegung III, S. 111.

FR. SCHÜTT bespricht endlich auch die Möglichkeit, dass die einfachen Poren als Bewegungsvermittler dienen und hält das Hindurchtreten von Pseudopodialplasma bei den centrischen Bacillariaceen für wahrscheinlich [2]). Hierauf gründet er die Vermuthung, dass die Rhaphe der pennaten Bacillariaceen phylogenetisch als Umwandlung eines einfachen Porus aufzufassen sein möchte und schlägt für dieselbe den Namen „Bewegungsporus“ vor. Die Gründe, welche er aus den Anheftungsstellen der jungen Zellen in *Isthmia*-Colonien schöpft, fordern zu einer eingehenden Prüfung dieser Frage auf. Wenn Pseudopodien durch die Porenkanäle von *Isthmia* und anderer centrischen Bacillariaceen treten sollten, könnte deren Beobachtung an lebenden Zellen kaum schwierig sein, da die Bedingungen der Sichtbarkeit von fadenförmigen Plasmafortsätzen durchaus günstige sind. Der Nachweis von Pseudopodialplasma dagegen, welches durch Amöboidalbewegung auf der Schale die Zelle verschiebt, dürfte mit grösseren Schwierigkeiten verbunden sein und könnte nur durch die Anheftung und Verschiebung von Fremdkörpern oder durch die Bewegung von Tuschekörnchen über der Schale erschlossen werden. Die Lage der Kanäle bei *Triceratium* und deren Mündung hoch über der Schalenfläche, sowie die Structur der letzteren, schliessen aber eine Verschiebung durch Amöboidalbewegung von vornherein aus. Im Falle von *Triceratium Favus* könnte daher nur die Thätigkeit von Pseudopodien in Betracht kommen, auf deren Vorhandensein daher in erster Linie zu achten wäre.

Die Möglichkeit, dass die bisher unbekannte Bestimmung der Poren und Porenkanäle von *Isthmia*, *Coscinodiscus*, *Triceratium*, die Vermittelung einer beschränkten Ortsbewegung sein möchte, ist daher nicht abzuweisen. Es muss indessen ferneren Untersuchungen überlassen bleiben, den Nachweis dieser Organe, vor allem aber der wirklich stattfindenden Ortsbewegung dieser Zellen zu führen, bevor die Hypothese einfacher Bewegungsporen einigermassen begründet erscheint.

---

1) Diatomeen der Kieler Bucht, S. 169.

2) Dickenwachsthum, S. 675ff.

Erklärung der Abbildungen.

Die Figuren sind mit dem ABBE'schen Zeichenapparat entworfen. Ich benutzte den ZEISS'schen 2 *mm*-Apochromaten und das Compensationsocular 12 (Vergrösserung 2200). Die Figuren 1—5 der Tafel XXIX wurden nachträglich auf 1500 reducirt.

Tafel XXIX.

Fig. 1. Transversalschnitt durch die Schale eines *Triceratium Favus*. Vergr. 1500. Construirt.

„ 2. *Triceratium grande*, fossil von St. Peter. Der Grat des Schalenrandes mit seinen Porenkanälen. Vergr. 1500.

„ 3. *Triceratium grande*, fossil von St. Peter. Porenkanäle am Schalenrande; innere Membranfläche. Vergr. 1500.

„ 4. *Triceratium grande*, fossil von St. Peter. Porenkanäle am Schalenrande; äussere Membranfläche, beim Uebergang in die Porenkanäle des Grates. Vergr 1500.

„ 5. *Triceratium Favus*, lebend von Cuxhaven. Porenkanäle am Schalenrande; innere Membranfläche. Vergr. 1500.

„ 6. *Coscinodiscus asteromphalus* von Maranham. Membranstück mit Schliesshautporen. Theilweis Einstellung auf die poroiden Schliesshäute, theils auf die innern Kammeröffnungen Vergr. 2200.

„ 7. *Coscinodiscus radiatus* von Maranham. Membranstück mit Schliesshautporen. Theilweis Einstellung auf die Kammeröffnungen. Vergr. 2200.

„ 8. *Coscinodiscus Oculus Iridis* von Maranham Membranstück mit Schliesshautporen. Theilweis Einstellung auf die Kammeröffnungen. Vergr. 2200.

„ 9. *Coscinodiscus Oculus Iridis* von Bordeaux Membranstück mit Schliesshautporen und Leistenporenkanälen. Vergr. 2200.

„ 10. *Coscinodiscus Oculus Iridis* von Cuxhaven. Membranstück mit Leistenporenkanälen Theilweis Einstellung auf die Kammeröffnungen. Vergr. 2200.

„ 11. Transversalschnitt von *Coscinodiscus Oculus Iridis*. Mit Leistenporenkanälen und Schliesshautporen Vergr. 2200. Construirt.

Tafel XXX.

Fig. 1. *Diatoma vulgare*. Pol mit Gallertporus. Vergr. 2200.

„ 2. *Diatoma grande*. Pol mit Gallertporus. Vergr. 2200.

„ 3. *Grammatophora serpentina*. Pleuraseite. Pol mit apicalem Dorn und Gallertporus. Vergr. 2200.

„ 4. *Grammatophora serpentina*. Valvarseite. Pol mit apicalem Dorn und Gallertporus. Vergr. 2200

„ 5. *Tabellaria fenestrata*. Halbgewendete Zelle. Pol mit Gallertporus. Vergr. 2200.

„ 6. *Tabellaria fenestrata*. Pleuraseite. Pol mit Gallertporus, als feiner Strich an der Umbiegungskante erscheinend. Vergr. 2200.

„ 7. *Tabellaria fenestrata*. Valvarseite. Porus in dem Mitteltheile der Schale. Vergr. 2200.

„ 8. *Synedra Ulna* var. *splendens*. Pol mit Gallertporus. Vergr. 2200.

„ 9. *Synedra Gaillonii*. Pol mit Gallertporus. Vergr. 2200.

„ 10. *Fragilaria virescens*. Pol mit Gallertporus. Vergr. 2200.

„ 11. *Licmophora Ehrenbergii*. Pleuraseite. Fusspol mit Gallertporus in der rechten Schale. Vergr. 2200.

„ 12. *Licmophora Jürgensii*. Valvarseite. Pol mit Gallertporus. Vergr. 2200.

Fig. 13. *Licmophora Oedipus.* Pleuraseite. Kopfpol mit Porus, als feiner Strich an der Umbiegungskante erscheinend. Vergr. 2200.

„ 14. *Coscinodiscus robustus* (?), fossil von Sa. Monica. Membranstück mit Leistenporenkanälen. Mündung derselben auf der inneren Membranfläche. Vergr. 2200.

„ 15. *Coscinodiscus robustus* (?). Mündung der Leistenporenkanäle auf der äusseren Membranfläche. Vergr. 2200.

„ 16. *Coscinodiscus omphalanthus*, fossil von Nottingham. Membranstück mit Leistenporenkanälen. Innere Mündungen. Vergr. 2200.

53. Douglas H. Campbell: Die Entwickelung des Embryosackes von Peperomia pellucida Kunth.

Eingegangen am 29. December 1899.

Während des letzten Jahres bin ich damit beschäftigt gewesen, die Entwickelungsvorgänge bei verschiedenen niedrigeren Monocotylen zu untersuchen, mit der Absicht, wenn möglich, Uebergangsformen zwischen diesen und anderen Pflanzen zu finden.

Um meine Studien fortsetzen zu können, machte ich im letzten Sommer Sammlungen im königlichen botanischen Garten zu Kew. Durch die Güte seines Directors, Sir W. J. THISTLETON DYER, standen die dortigen reichen Pflanzenschätze zu meiner Verfügung, und so gelang es mir, ausserordentlich schönes und reichliches Material zu weiteren Untersuchungen zu bekommen.

Peperomia pellucida Kunth scheint ein besonders günstiges Object zu sein, weshalb ich mit ihrer Darstellung beginne. — Die Resultate der an ihr angestellten Untersuchungen zeigen klar, dass die *Peperomia pellucida* ganz bedeutend von dem gewöhnlichen Angiospermentypus abweicht. Die anderen *Peperomia*-Arten, soweit dieselben zur Beobachtung gelangten, stimmen ganz mit ihr überein.

Das Material war mit einer concentrirten alkoholischen Sublimatlösung fixirt, in Paraffin eingebettet, und die Schnitte waren mit Anilin-Safranin tingirt. Nach dieser Behandlung waren die Kerne sehr schön gefärbt und in allen Stadien leicht zu erkennen.

Die Entwicklung der Blüthentheile ist von SCHMITZ richtig beschrieben worden; mit dem Embryosack hat er sich indess nicht beschäftigt.

---

1) HANSTEIN, Botanische Abhandlungen, II., 1. 1872.

Die Entwickelung der Samenanlagen bietet nichts Besonderes dar; sie stimmt in allen Einzelheiten mit derjenigen der typischen Angiospermen überein. Nur ein Integument ist vorhanden. Das Archespor besteht aus nur einer Zelle, die frühzeitig eine Tapetenzelle (Fig. 1, *t*) abtrennt, die sich später mehrmals theilt. Die innere der beiden Zellen wird direct zum Embryosack.

Der junge Embryosack (Fig. 2) ist eiförmig, und das körnige Cytoplasma enthält einen verhältnissmässig sehr grossen Kern. Dieser theilt sich bald in zwei Tochterkerne, welche einander benachbart bleiben und keine Spur der Polarität zeigen, die gewöhnlich im Embryosacke der Angiospermen so ausgeprägt ist. Das Cytoplasma füllt den übrigen Theil des Embryosackes vollständig aus. Die grosse Vacuole, die sonst regelmässig im Embryosacke vorkommt, ist noch nicht zu sehen. Der Embryosack vergrössert sich ein wenig, und es folgt bald eine zweite Kerntheilung. Die vier Kerne sind gleichmässig vertheilt. Der Embryosack erinnert in diesem Stadium (Fig. 3) an die Sporenmutterzellen vieler Archegoniaten oder an die Pollenmutterzellen der Phanerogamen.

Im nächstfolgenden Stadium sind acht Kerne vorhanden, die auch gleichmässig vertheilt sind. Bis jetzt füllte das Cytoplasma den Embryosack vollständig aus; aber nunmehr erscheint in der Mitte des Embryosackes eine deutliche Vacuole (Fig. 4, *v*), welche sich mit der zunehmenden Vergrösserung des Embryosackes rasch vergrössert.

Bei allen bisher genau untersuchten Angiospermen bleiben die acht Kerne ungetheilt; sechs von ihnen führen zur Bildung des Eiapparates und der Antipoden, während die beiden Polkerne die Mitte einnehmen. Bei *Peperomia* unterbleibt diese Differenzirung vollständig, und es findet eine nochmalige Theilung statt, nach welcher die Zahl der Kerne 16 beträgt. Diese 16 Kerne sind unter einander ganz ähnlich und sind gleichmässig im ziemlich dicken cytoplasmatischen Wandbeleg vertheilt (Fig. 5).

Der Embryosack nimmt jetzt etwas an Grösse zu und verschmälert sich in einigen Fällen etwas nach oben hin (Fig. 6). Nun erst bereitet sich eine Differenzirung des Inhalts des Embryosackes vor. Bisher war die Aehnlichkeit des kernhaltigen Wandbelegs mit dem ungetheilten Endosperm des typischen Embryosackes eine ganz auffallende. Keine Spur eines Eiapparates, von Antipoden oder von Polkernen war jetzt zu sehen. Die Narbe ist zu dieser Zeit noch nicht empfängnissfähig.

Ungefähr gleichzeitig mit der Bestäubung liess sich in einigen Fällen bemerken, dass das Cytoplasma sich in dem oberen zugespitzten Theile des Embryosackes ein wenig angesammelt hatte und dass drei gleiche, grosse Kerne vorhanden waren. Ob es immer genau drei Kerne sind, welche sich im oberen Theile des Embryosackes zu dieser Zeit finden, liess sich bis jetzt nicht sicher feststellen. Die Lage dieser drei Kerne ist ungefähr dieselbe wie bei dem gewöhnlichen Eiapparat, und sie entsprechen diesem unzweifelhaft. Doch ist zu bemerken, dass diese Kerne keineswegs von den übrigen Kernen des Embryosackes verschieden sind.

Zur Zeit der Befruchtung kann man constatiren, dass ein Kern bedeutend grösser geworden (Fig 7, *o*) und von einer ziemlich deutlich umgrenzten Cytoplasmamasse umgeben ist. Das Ei hat sich nun differenzirt und stellt mit den beiden anderen Kernen, die sich gar nicht verändert haben (Fig. 8), einen sehr einfachen Eiapparat dar. Ich glaubte, eine ganz zarte Trennungslinie zwischen den beiden Kernen sehen zu können (Fig. 8), aber von scharf differenzirten Synergiden ist keine Rede.

In jenen Embryosäcken, welche ein fertiges oder eben befruchtetes Ei enthielten, war am unteren Ende eine Anhäufung von Cytoplasma mit mehreren Kernen, welche wahrscheinlich als Antipodenkerne zu bezeichnen sind (Fig. 7, *ant.*) zu beobachten. Es ist mir zweifelhaft geblieben, ob diese Masse je von einer Membran begrenzt wird, und ob die Kerne von einander durch Wände getrennt sind. Echte Antipodenzellen sind also wahrscheinlich nicht vorhanden Die Zahl der Kerne in diesen Antipodengruppen ist wahrscheinlich nicht immer dieselbe. In dem abgebildeten Falle (Fig. 7) waren acht Kerne vorhanden. Die anderen fünf Kerne (ausschliesslich der des Eiapparates) waren unregelmässig im Cytoplasma vertheilt. Keine Andeutung von Polkernen oder einer Verschmelzung von Kernen war zu sehen, wenn auch die zusammengedrängten Kerne der Antipodengruppe oft in Berührung mit einander kamen.

Die Antipodenkerne bleiben nicht zusammen, sondern sie rücken kurz nach der ersten Theilung im Embryo aus einander und sind nicht mehr als solche zu erkennen, wenn sie auch zum grössten Theile in der unteren Hälfte des Embryosackes bleiben.

Die Pollenkörner.

Die reifen Pollenkörner sind kleine, runde Zellen mit nur zwei Kernen. Der grössere der beiden Kerne, der vegetative, färbt sich schwächer als der etwas kleinere generative. Die Keimung des Pollens wurde nicht untersucht, und ich kann nicht sagen, zu welcher Zeit die Theilung des generativen Kernes stattfindet.

In mehreren Fällen war es mir gelungen, den Pollenschlauch bis an den Embryosack zu verfolgen; doch konnte ich nicht die zwei generativen Kerne sehen. Der Pollenschlauch (Fig. 7, *pt.*) ist verhältnissmässig breit und wächst zwischen den Theilen des Griffels, bis er die Mikropyle erreicht hat. Die Zellen des oberen Theiles des Nucellus sind auseinandergedrängt, und das Ende des Schlauches wächst zwischen diese, bis er am Embryosacke angelangt ist.

In einem Fall (Fig. 7, sp) wurde einer der männlichen Kerne in der Eizelle beobachtet. Ob ein zweiter gebildet wird, war nicht festgestellt worden; doch ist es höchst wahrscheinlich, dass zwei generative Kerne im ausgekeimten Pollenschlauche vorhanden sind. Der kleine, tiefgefärbte Kern (sp.) scheint etwas unregelmässig (vielleicht etwas spiralig gekrümmt) und erinnert etwas an die Spermatozoiden der Archegoniaten. Ob wirkliche spermatozoidenähnliche Spermazellen vorhanden sind, bleibt zur Zeit unentschieden.

Die zwei Nachbarkerne des Eikernes werden durch das Eindringen des Spermakernes nicht verändert, wir dürfen sie aber nicht als „Gehilfinnen“ bezeichnen, wenn sie auch morphologisch mit den Synergiden der höheren Angiospermen zu vergleichen sind.

Der junge Embryo behält gewöhnlich die abgeplattete Form der Eizelle bis die ersten Theilungen vollendet sind (Fig. 9). Es wird kein Suspensor gebildet. Die zwei ersten Theilungswände sind vertical und kreuzweise gestellt, so dass der vierzellige Embryo scheibenförmig erscheint. Nach der Befruchtung nimmt der Embryosack ein wenig an Grösse zu, und vor der Samenreife füllt der Embryo den Sack vollständig aus; aber die Glieder des künftigen Pflänzchens sind noch nicht angedeutet.

Die freien Kerne des Embryosackes bleiben ungetheilt, und eine Endospermbildung bleibt vollständig aus. Die Kerne werden durch den heranwachsenden Embryo verdrängt, aber im nächsten Stadium sind sie noch erkennbar. Wie bei allen Piperaceen wird die Rolle des Endosperms von dem hochentwickelten Perisperm übernommen.

Schluss.

In allen von mir untersuchten Arten von *Peperomia* sind vor der Befruchtung 16 freie Kerne im Embryosack vorhanden, und diese sind anfangs absolut gleichartig. Später wird ein Kern etwas grösser und stellt den Eikern dar. Wahrscheinlich ist die Eizelle als einzelliges Archegonium aufzufassen. Die drei Kerne des rudimentären Eiapparates sind gleichwerthig, und der ganze Eiapparat kann nicht als homolog mit einem Archegonium betrachtet werden; vielmehr ist jeder Kern, mit dem umgebenden Cytoplasma, als potentielles Ei aufzufassen, oder, wenn man will, als einzelliges Archegonium.

Die Entwickelungsvorgänge bei *Peperomia* sind besonders wichtig, weil sie in mehreren Beziehungen Uebergangsformen zwischen Angiospermen und den niederen Samenpflanzen, oder vielleicht direct zu höheren Pteridophyten darstellen. *Peperomia* muss ein sehr alter Typus sein und müsste wahrscheinlich an den Anfang der Angiospermen gestellt werden.

Ich möchte hier Herrn Professor KNY und Herrn Professor GOEBEL, die mir ihre Laboratorien freundlichst zur Verfügung gestellt haben, meinen herzlichsten Dank aussprechen.

Berlin, December 1899.

Erklärung der Abbildungen.

Sämmtliche Figuren beziehen sich auf *Peperomia pellucida* Kunth. Die Abbildungen sind nach Mikrotomschnitten gezeichnet. LEITZ Oc. 1. Oelimmers. $^1/_{16}$.

Fig. 1. Junge Samenknospe im Längsschnitt, das einzige Integument (*in*) den Embryosack (*ma*) und die primäre Tapetenzelle (*t*) zeigend.

Fig. 2. Längsschnitt des Nucellus einer Samenknospe kurz vor der ersten Kerntheilung im Embryosack. Die primäre Tapetenzelle hat sich wiederholt getheilt.

Fig. 3. Längsschnitt eines vierkernigen Embryosacks. Nur drei Kerne sind in diesem Schnitte sichtbar.

Fig. 4. Schnitt eines mit 8 Kernen versehenen Embryosackes. Die centrale Vacuole (*v*) ist eben gebildet.

Fig. 5. Längsschnitt eines 16-kernigen Embryosackes. Die Vacuole (*v*) hat sich bedeutend vergrössert.

Fig. 6. Medianlängsschnitt eines etwas älteren, 16-kernigen Stadiums. Im oberen etwas zugespitzten Theile sind drei Kerne vorhanden.

Fig. 7. Längsschnitt durch den oberen Theil des Nucellus einer eben befruchteten Samenknospe. *pt.*: Pollenschlauch; *o*: das Ei mit dem eingeschlossenen Spermakern: *sp.*; *ant*: Anhäufung des kernhaltigen Plasmas am unteren Ende des Embryosackes. 8 Antipoden (?) waren vorhanden.

Fig. 8. Die zwei dem Eikerne benachbarten Kerne (Synergidenkerne?) von demselben Embryosack.

Fig. 9. Medianer Längsschnitt eines Embryosackes mit einem vierzelligen Embryo: *em.* Die Antipodenkerne sind wieder auseinandergerückt.

54. Paul Sorauer: Ueber Intumescenzen.

Mit einem Holzschnitt.

Eingegangen am 29. December 1899.

In der „Festschrift für SCHWENDENER“ findet sich (nach einem Referate in der Naturwiss. Wochenschrift 1899, S. 287) eine interessante Arbeit von HABERLANDT über die Bildung von Ersatz-Hydathoden nach Vergiftung der normalen Organe an den Blättern einer Liane (*Conocephalus*). Die ungemein reiche nächtliche Wasserausscheidung erfolgt am Grunde flacher Grübchen auf der Blattoberseite durch scharf differenzirte Epithem-Hydathoden mit Wasserspalten, die stets über den Treffpunkten von Gefässbündeln liegen. Nach Vergiftung dieser Organe, durch Bepinseln des Blattes mit

0,5procentiger alkoholischer Sublimatlösung, bildeten sich über den Gefässbündeln kleine Knötchen bis zu Stecknadelgrösse, an denen jeden Morgen grosse Wassertropfen auftraten, die also die Function der getödteten Hydathoden übernommen hatten. Diese Knötchen sind aus langen, schlauchförmigen, wurzelhaarähnlichen Zellen gebildet, die in ihren unteren, mit Querwänden versehenen Abschnitten lückenlos an einander schliessen, oben aber häufig keulenförmig angeschwollen sind und pinselartig aus einander treten. Sie entstehen durch Streckung der Leitparenchymzellen, oft auch der Pallisadenzellen und durchbrechen die Epidermis.

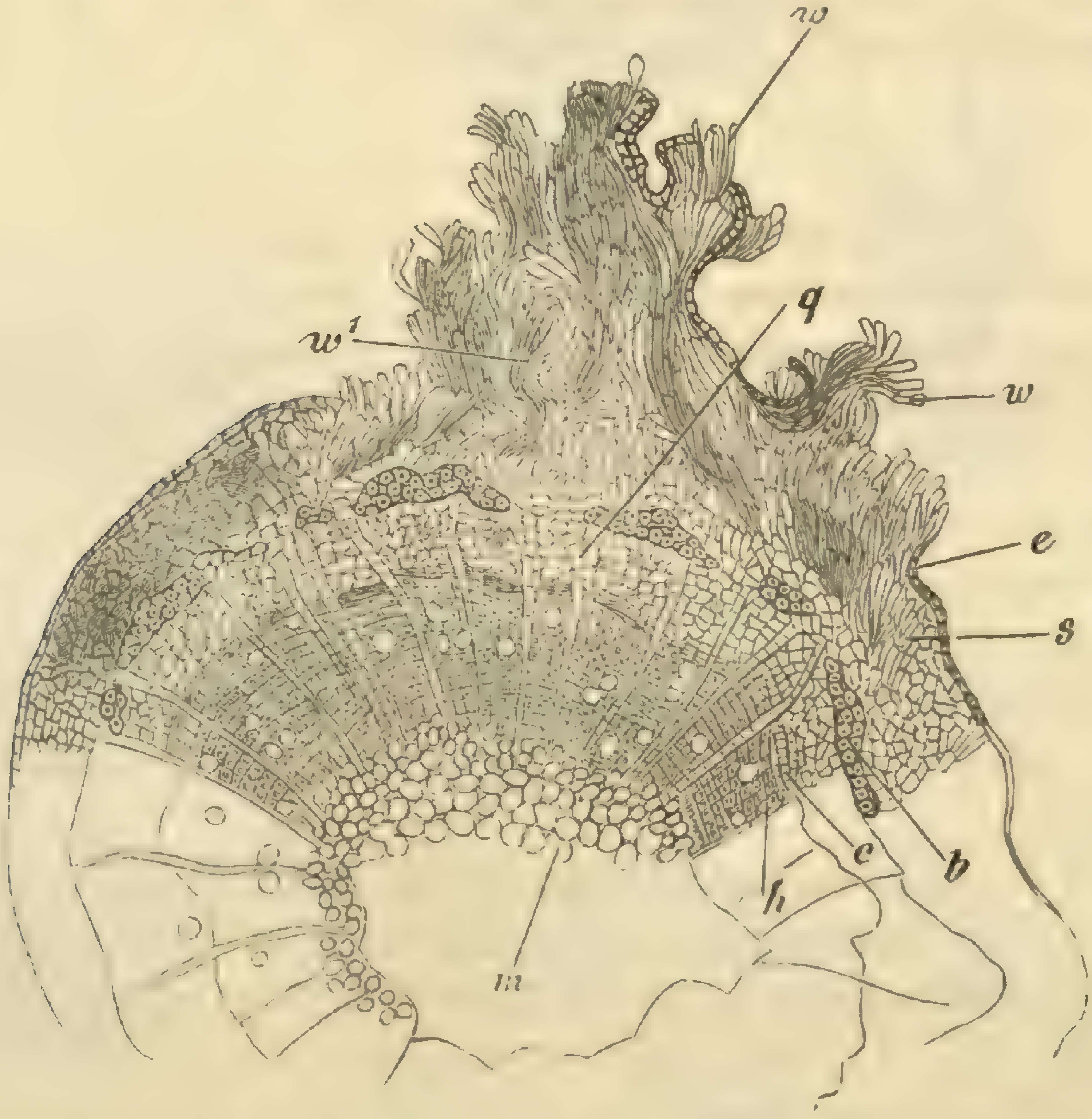
HABERLANDT gedenkt in seiner Abhandlung auch der von mir als „Intumescentia" eingeführten Erscheinungen (siehe Handbuch der Pflanzenkrankheiten, 2. Aufl., Bd. I, S. 222, Taf. 1, Fig. 4). Ein mir augenblicklich vorliegender neuer Fall bei verschiedenen *Eucalyptus*-Arten bietet die Veranlassung, näher auf diese Gebilde einzugehen.

Im December d. J. erhielt ich Zweige von *Eucalyptus Globulus* und *E. rostrata*, von denen die ersteren anscheinend gesund, aber mit gerollten Blättern versehen waren, der letztgenannte aber entblätterte, vertrocknete Spitzen zeigte. Bei genauerer Besichtigung erwiesen sich die Blätter von *Eucalyptus Globulus* unterseits über die ganze Fläche mit theils noch weissbereiften, theils bereits kahlen, braunkuppigen Drüsen besetzt, welche das Doppelte des Blattdurchmessers an Höhe erreichten. Auf den Blattoberseiten zeigten sich die drüsigen Erhabenheiten seltener und meist in der Nähe der Mittelrippe, die dadurch korkfarbige Seitenstreifen erhielt. In diesen Fällen war das Blatt nach unten gebogen, während die Mehrzahl der horizontal gestellten Blätter nach oben gerichtet mit kahnförmig erhobenen Rändern erschien. Die drüsigen Erhebungen waren durch schlauchartiges Auswachsen der Zellen entstanden, welche meist unmittelbar unterhalb der Epidermis lagen. Je stärker die Auftreibung, desto grösser die Streckung und theilweis eintretende nachträgliche Querfächerung der keulig nach oben sich ausweitenden Zellen und desto grössere Betheiligung des darunter liegenden Mesophylls an diesem Process der Ueberverlängerung. Nicht selten begann der Streckungsvorgang senkrecht zur Blattfläche in tiefer liegenden Mesophyllschichten, während das darüber liegende Schwammparenchym horizontal sich ausweitete; dann hoben die schlauchförmig sich senkrecht streckenden Elemente die darüber liegenden horizontal bleibenden Schwammparenchymzellen kappenartig in die Höhe, zersprengten die an der Ueberverlängerung unbetheiligt bleibende Epidermis und suchten darauf sich garbenartig auszubreiten. Von der Oberfläche aus verkorkten die Membranen der gestreckten Elemente unter Braunfärbung und riefen dann die leichte Bräunung der Gipfelregion der drüsigen Wärzchen hervor. Vielfach zeigten sich diese Gebilde über Gefässbündeln.

Diese Intumescenzen setzen sich vom Blatt aus stellenweis an der Mittelrippe auf die Zweigoberfläche fort. Man fand theils vereinzelt, theis in Gruppen halbkugelige Auftreibungen an den einzelnen Internodien; doch war deren Zahl und Ausbildung geringfügig im Vergleich zu den Zweigen von *Eucalyptus rostrata*, dessen Blätter an den letztgebildeten Trieben ohne wesentliche Verfärbung abfielen. Die absterbenden Spitzen sowohl als die älteren, noch frischen Zweigtheile erscheinen dicht bedeckt von korkfarbigen Wärzchen, während die abfallenden und sitzenbleibenden Blätter, mit Ausnahme der Blattstiele und Mittelrippen, nur eine geringe Anzahl von Intumescenzen aufweisen. Die korkfarbigen Wärzchen vergrössern und häufen sich stellenweis, namentlich zuerst am Zweigablauf, also am Uebertrittspunkt in die ältere Achse, derart, dass sich an den Zweigen moosartige, grünlich-braune Flächen bilden.

Bemerkenswerth ist das Vorherrschen und bisweilen alleinige Auftreten derartiger moosförmiger Sprossungen auf der dem Lichte zugewendeten, bräunlich gefärbten Zweigseite. Der Bau der Intumescenzen gleicht dem der Blätter: es strecken sich die Rindenparenchymzellen und heben die mit starker Wachsglasur versehenen Epidermiszellen und meistens auch die daran stossenden collenchymatischen Elemente in die Höhe, sprengen schliesslich dieselben und legen sich, je nachdem sie mehr oder weniger frei von der Epidermaldecke werden, garbenartig aus einander. Der Process der Ueberverlängerung beginnt in der Regel nicht so nahe der Oberfläche, sondern in tieferen Rindenlagen und greift dann nach aussen und innen weiter. Bisweilen sind auch die Collenchymlagen mit in den Streckungsvorgang einbezogen. Die Gebilde verhalten sich ähnlich den bei *Acacia pendula* beobachteten Zweigintumescenzen, von denen die nebenstehende, von Fräulein HELENE DETMANN nach der Natur gezeichnete Figur eine Vorstellung gewährt. Es bedeutet *m* Markkörper, *h* Holzring, *c* Cambium, *b* Hartbastgruppen, *e* Epidermis, *s* beginnende Streckung innerhalb der Primärrinde, *w'* die in gewundenen Parallelreihen aufsteigenden, schlauchförmig gewordenen Rindenparenchymzellen, welche bei *w* nach Durchbruch der Epidermis garbenartig aus einander weichen. In Fällen hochgradiger Intumescenz greift der Vorgang der Ueberverlängerung rückwärts in die Secundärrinde hinein und weitet die Zellen der Phloëmstrahlen *q* aus. Ja, es kommen sogar Fälle vor, in denen der Holzring in seinen letztgebildeten Lagen irritirt erscheint, in dem die äussersten Splintschichten aus Holzparenchym sich aufbauen. Gegenüber anderen Fällen von Intumescenzen bemerkt man bei *Eucalyptus* nicht selten Stellen von schroffen Uebergängen zwischen lang gestreckten, inhaltsarmen und unvermittelt daneben liegenden chlorophyllreichen Rindenparenchymzellen in normalen Dimensionen. Man muss daraus schliessen, dass die Veranlassung zur Ueberverlängerung eine plötzlich eintretende gewesen, welche zunächst nur einige, am wenigsten resistenzfähige Zellgruppen ergriffen hat.

In den aufgerissenen Intumescenzen sind Pilzansiedelungen selbstverständlich nicht selten; doch sind dieselben, soweit beobachtet wurde, hier niemals die Ursache des Absterbens der Zweige, in deren Spitzen man vielfach eine abnorme Vermehrung der Oelbehälter finden kann. Der Tod erklärt sich durch die übergrosse Anzahl verletzter Rindenstellen, die ein Vertrocknen der Rinde veranlassen, zumal sie oftmals mehr als die Hälfte des Zweigumfanges fast ohne Unterbrechung einnehmen können.



Intumescenz am einjährigen Triebe von *Acacia pendula*.

Ueber die Zeit der Entstehung der Intumescenzen giebt der Vergleich der im Sommer entstandenen mit den in dem Winterquartier, einem etwa zwischen 8—10° R. gehaltenen Glashause, gebildeten Trieben Aufschluss. Nur die letzteren sind deformirt, und bei ihnen zeigen die jüngsten, eben in der Entwickelung begriffenen Blätter schon Anzeichen abnormer Zellausbildung. Behandelt man Schnitte von den noch im Knospenzustande befindlichen Blättern mit Kalilauge, färben sich einzelne Zellen in dem sonst farblosen normalen Gewebe gelb, wie die älteren, weiter entwickelten Intumescenzen. Diese sich gelb färbenden einzelnen oder in Gruppen von drei bis vier auftretenden Zellen sind nicht mehr isodiametrisch wie ihre Umgebung, sondern bereits senkrecht zur Blattfläche überverlängert und meist bereits durch eine Querwand gefächert.

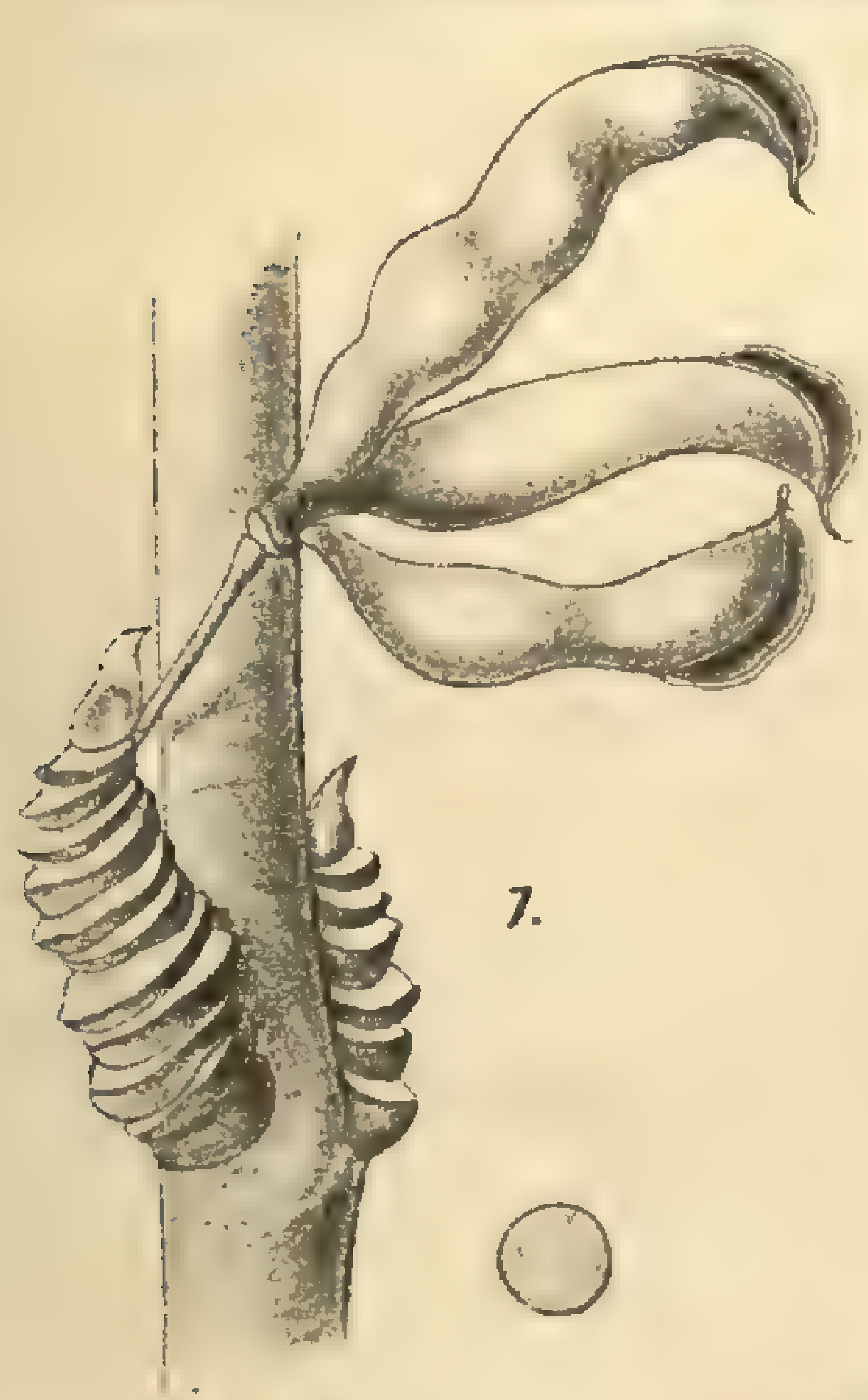
Es fällt somit die Entstehung der Intumescenzen in eine Zeit, die sich durch Lichtarmuth kennzeichnet; dagegen sind Wasserzufuhr und Wärmeeinwirkung in relativ hohem Grade vorhanden.

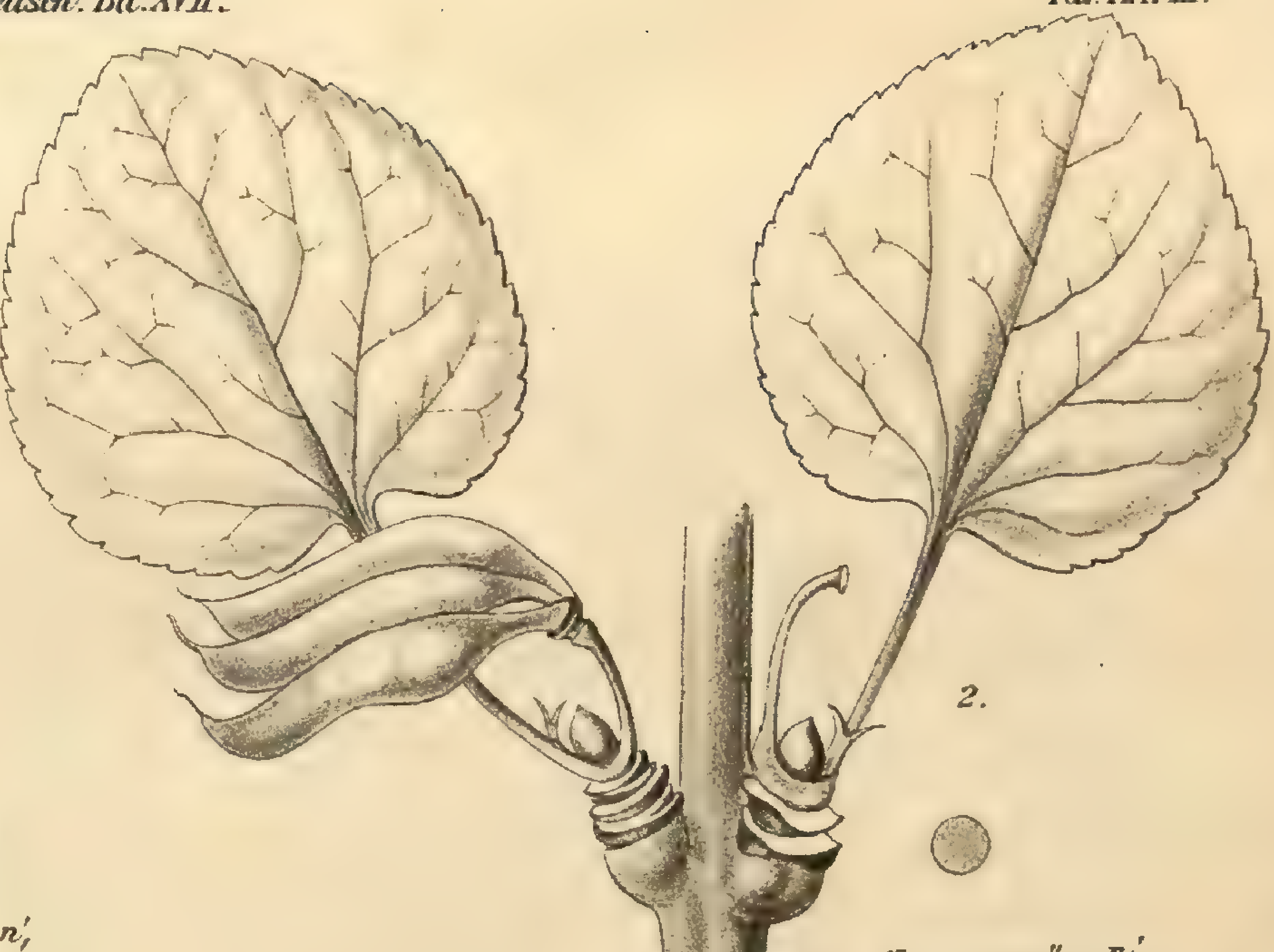
Dieses Verhältniss der hauptsächlichsten Vegetationsfactoren liess sich auch bei allen anderen von mir beobachteten Fällen von Intumescenzbildung feststellen, und dieselben sind im Laufe der letzten Jahre ziemlich zahlreich geworden. Ausser den in meinem Handbuch bereits beschriebenen Vorkommnissen, auf die hier betreffs genauerer Notizen verwiesen sein mag, sind nachträglich noch (mannigfach modificirt) Fälle beobachtet worden bei *Acacia cyanophylla, glaucescens, longifolia* und *pendula*, bei *Eucalyptus Stuartiana, coccifera* und *saligna, Vitis vinifera, Hedera Helix, Impatiens Sultani, Solanum Warscewiczii, Ficus elastica* u. a. Bisweilen äussert sich der Vorgang abnormer Zellstreckung unter Verbrauch des Zellinhalts in nur schwachem Grade. Es entstehen keinerlei oder nur äusserst schwache Auftreibungen, aber das Blatt erhält dann gelbe, durchscheinende, meist kreisförmige Flecke, die ich als „Aurigo“ von anderen Fällen der Gelbfleckigkeit unterschieden habe. Derartige Vorkommnisse wurden beobachtet bei *Pandanus javanicus, Cattleya, Cypripedium laevigatum, Aralia palmata, Panax arborescens, Hedera Helix, Camellia japonica* u. a.

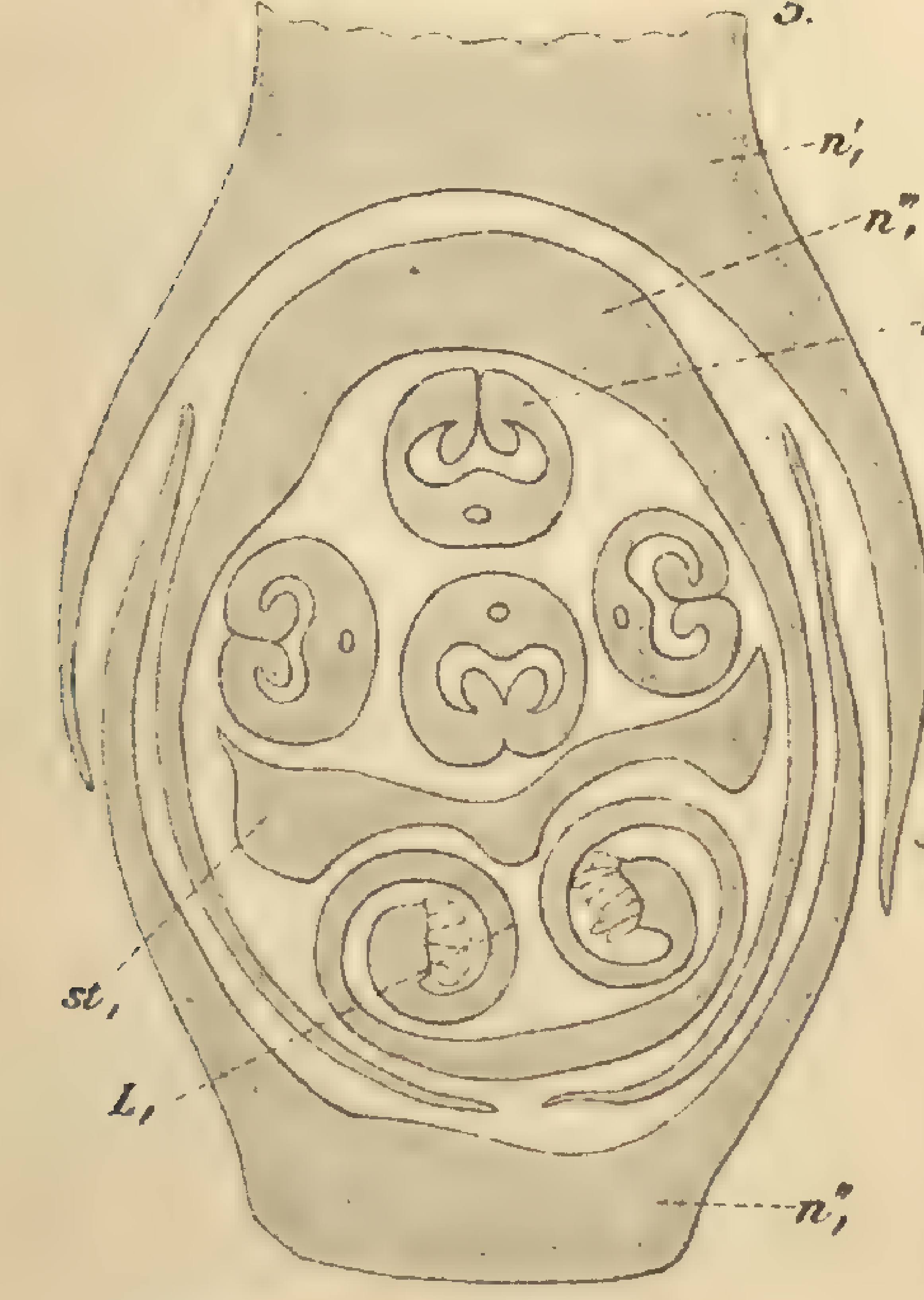
Soweit die Vegetationsbedingungen zur Zeit des Auftretens der Erscheinungen mir bekannt geworden, stellen alle Fälle Beispiele dafür dar, dass die Pflanzen zur Zeit herabgedrückter Assimilationsthätigkeit bei Lichtarmuth eine Reizung durch erhöhte Wärme bei verhältnissmässig überreicher Wasserzufuhr erlitten haben, und auf diesen Reiz nun durch Zellstreckungen auf Kosten des vorhandenen Zellinhalts antworten.

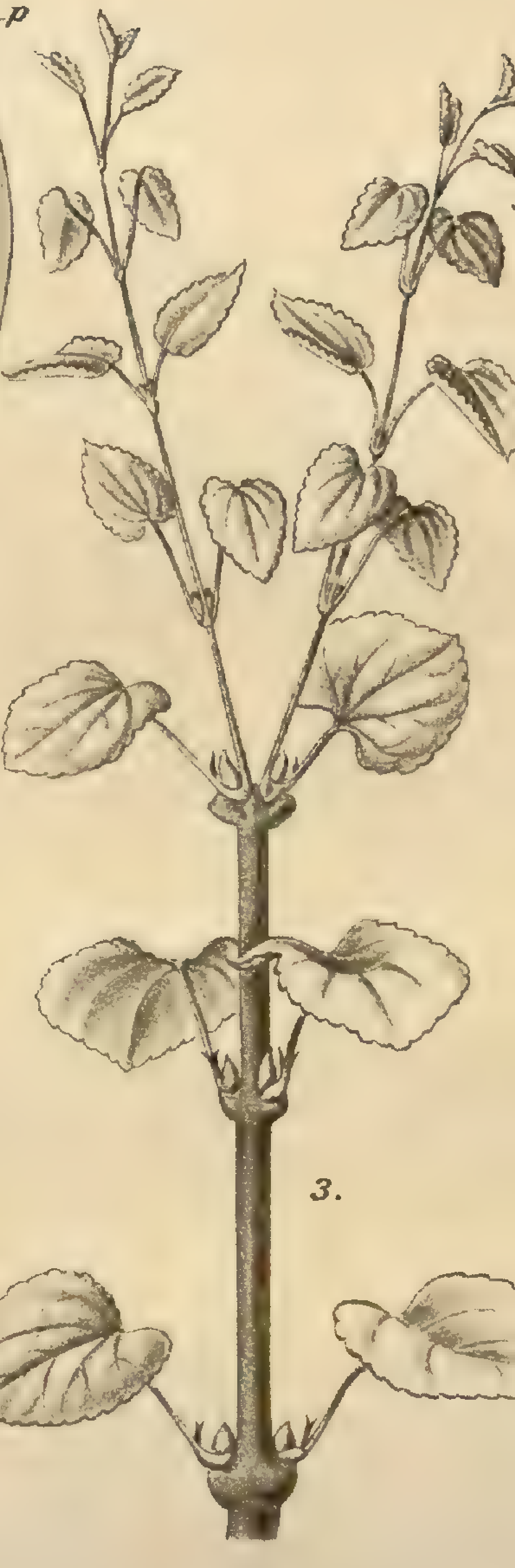
Bei den HABERLANDT'schen Ersatz-Hydathoden antwortet die Pflanze ebenfalls durch Zellstreckungen auf den momentanen Wasserüberschuss im Blatte, der durch Tödtung der normalen Ausscheidungsapparate hervorgerufen worden ist.

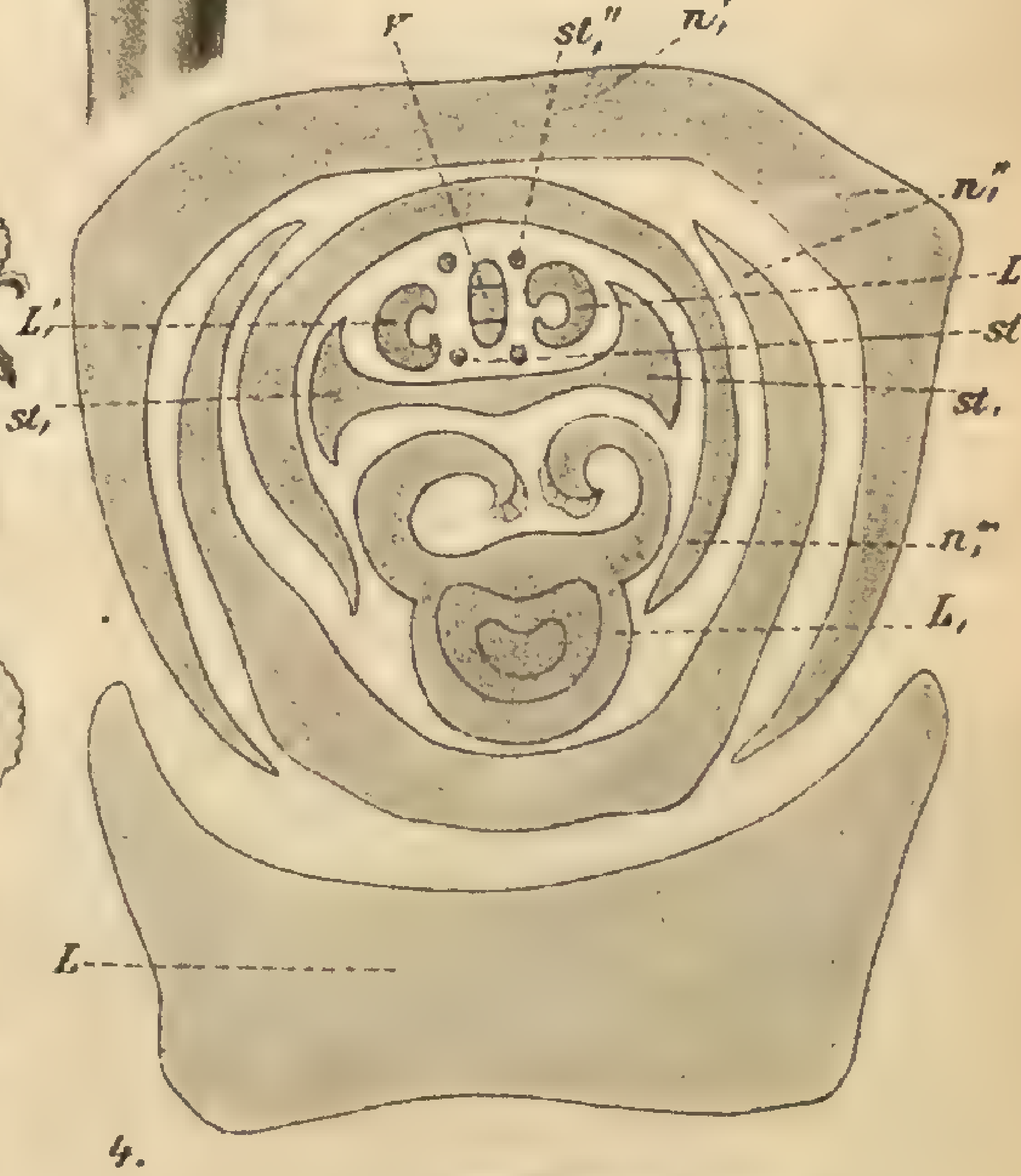
Da es mir in zwei Fällen (bei *Ficus elastica* und *Impatiens Sultani*) schon früher gelungen, im Versuche solche Intumescenzen hervorzurufen, darf man jetzt sicher das Auftreten solcher Bildungen als ein Symptom unzeitgemässer Steigerung von Wärme- und Wasserzufuhr betrachten und demgemäss das Heilungsverfahren einleiten.

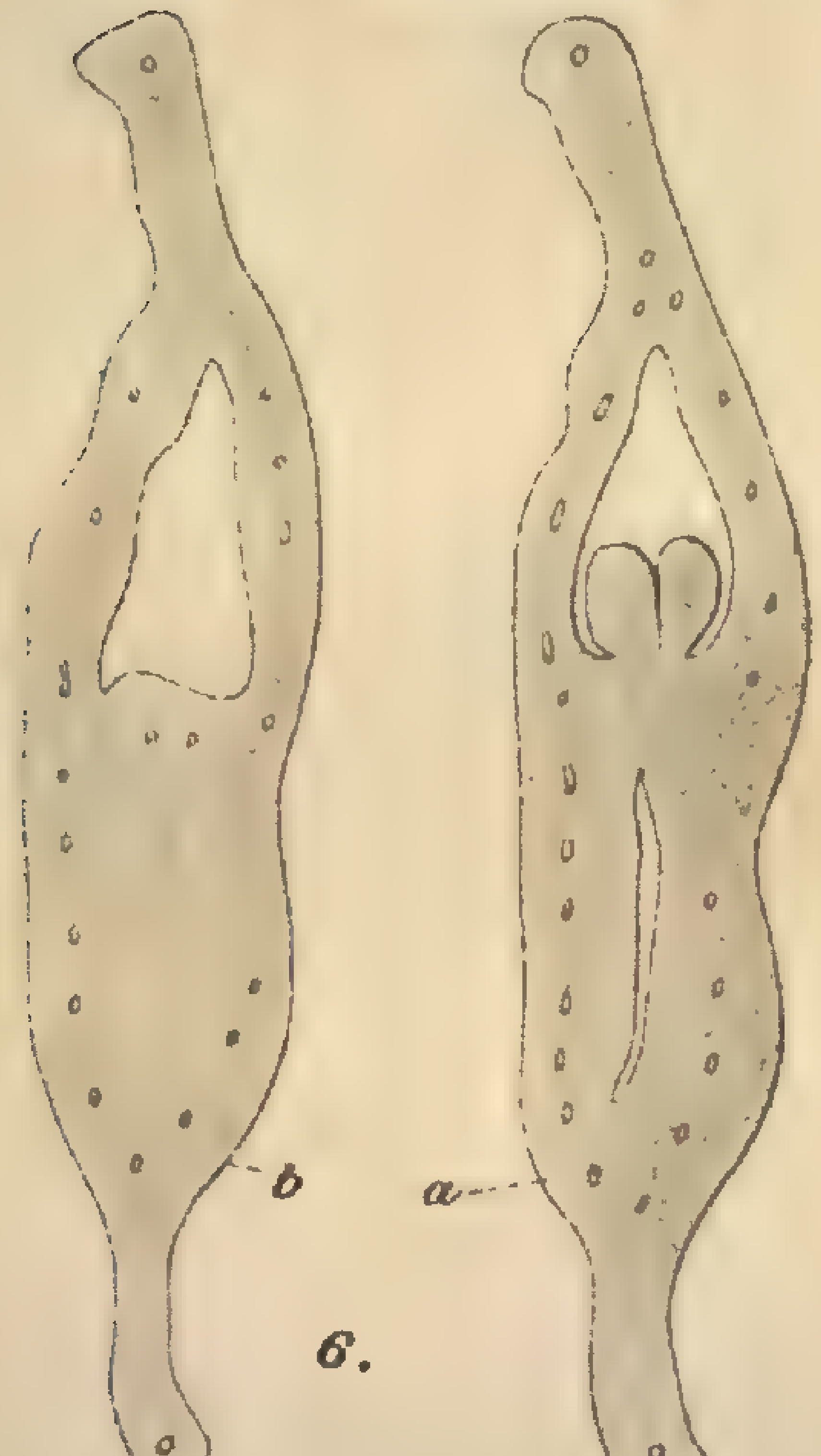

1.

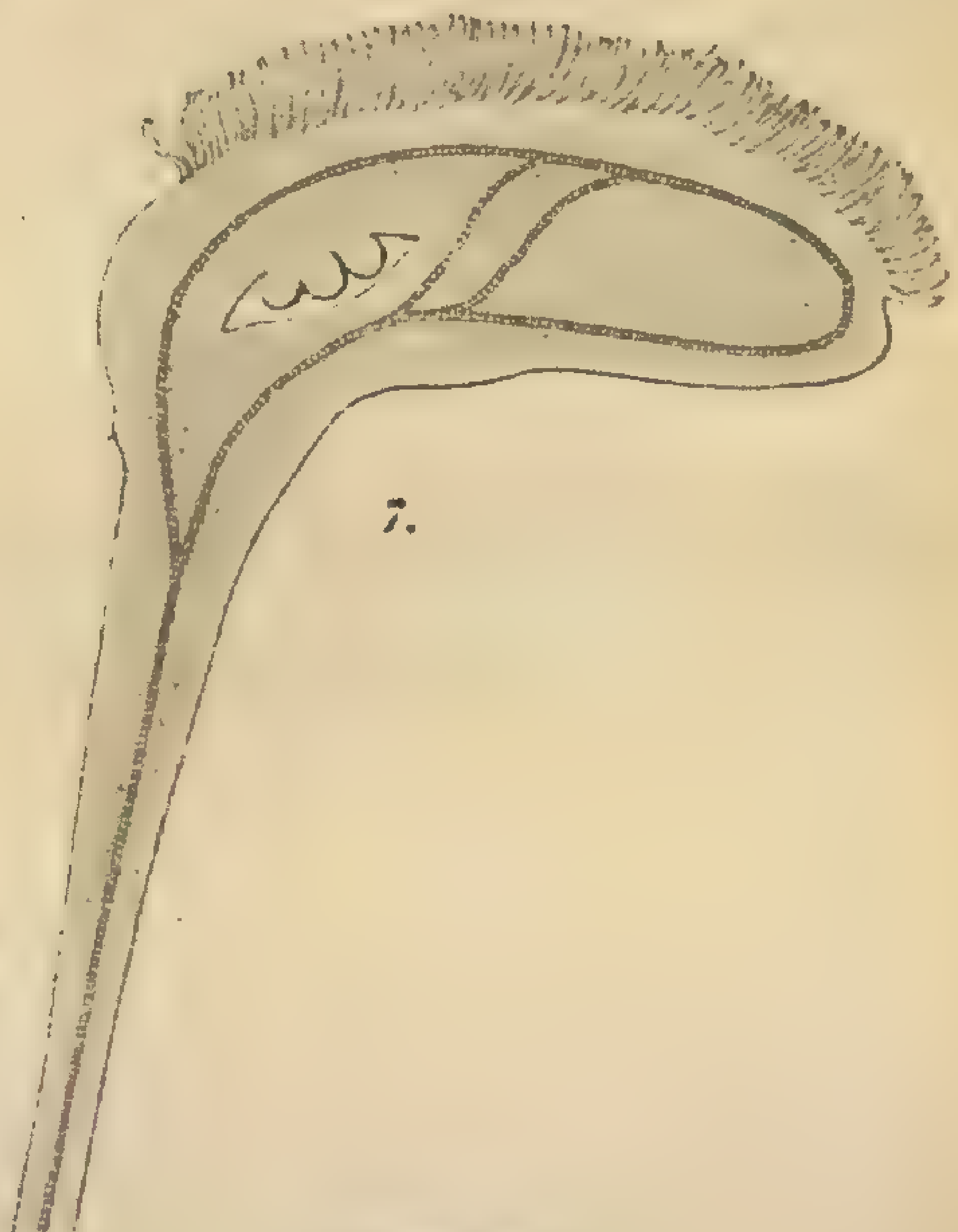

2.


5.


3.

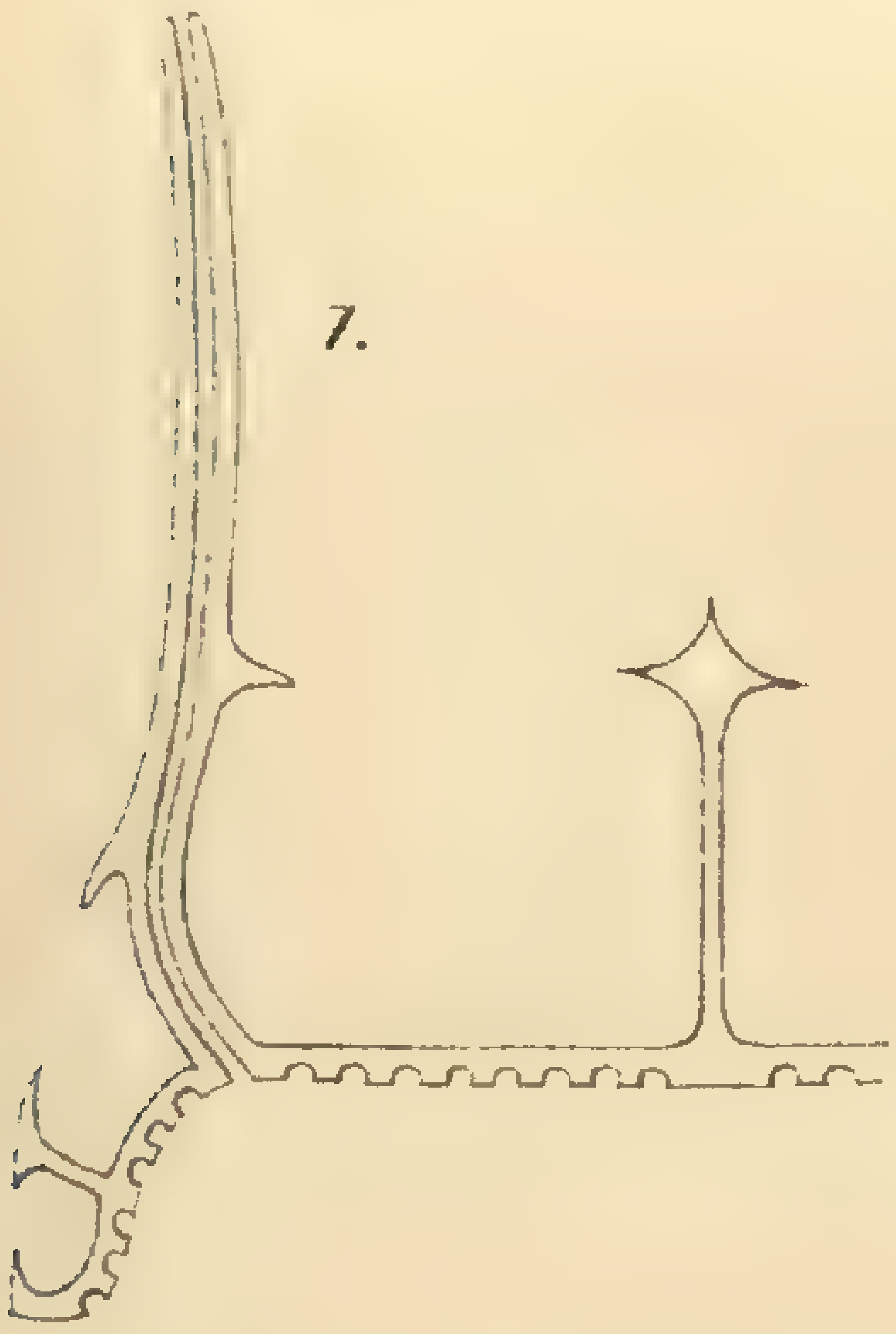

4.
r
st''
n'
n''
L''
L'
st'
st
st
n'''
L
L


6.

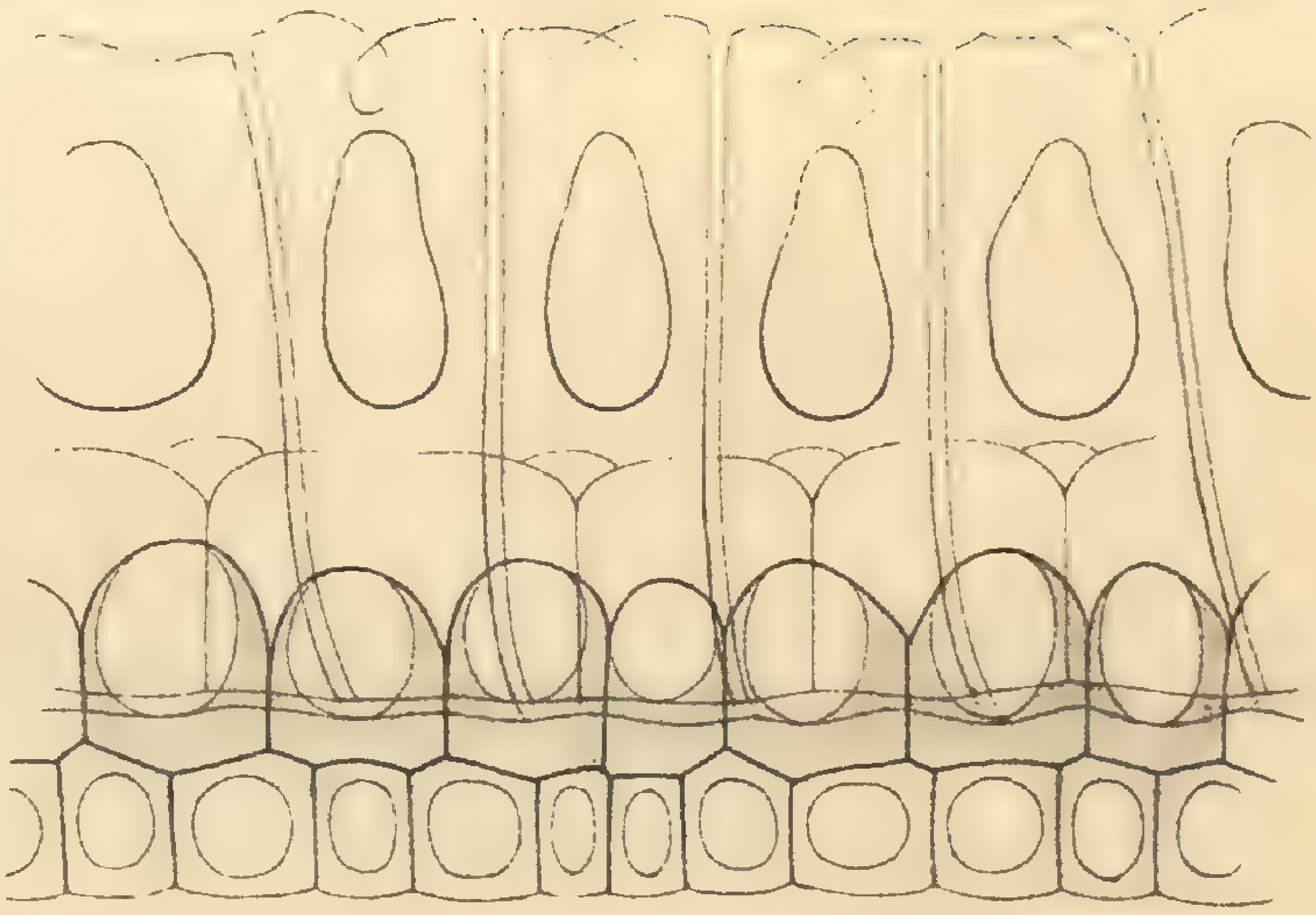

7.

G. Dunzinger gez. E. Laue lith.

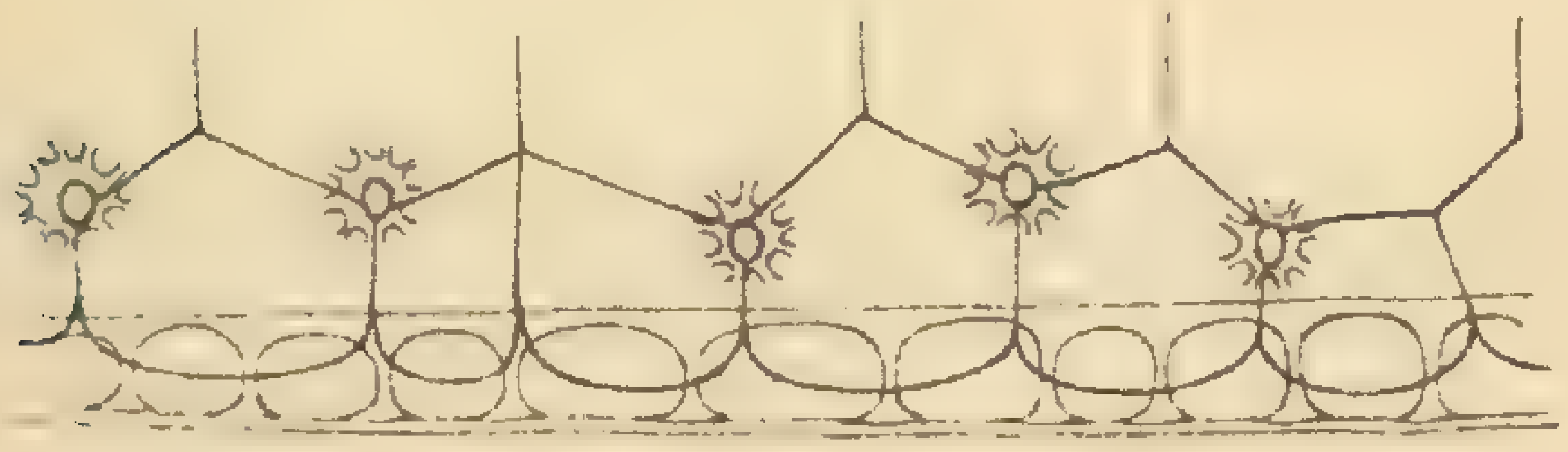
1.



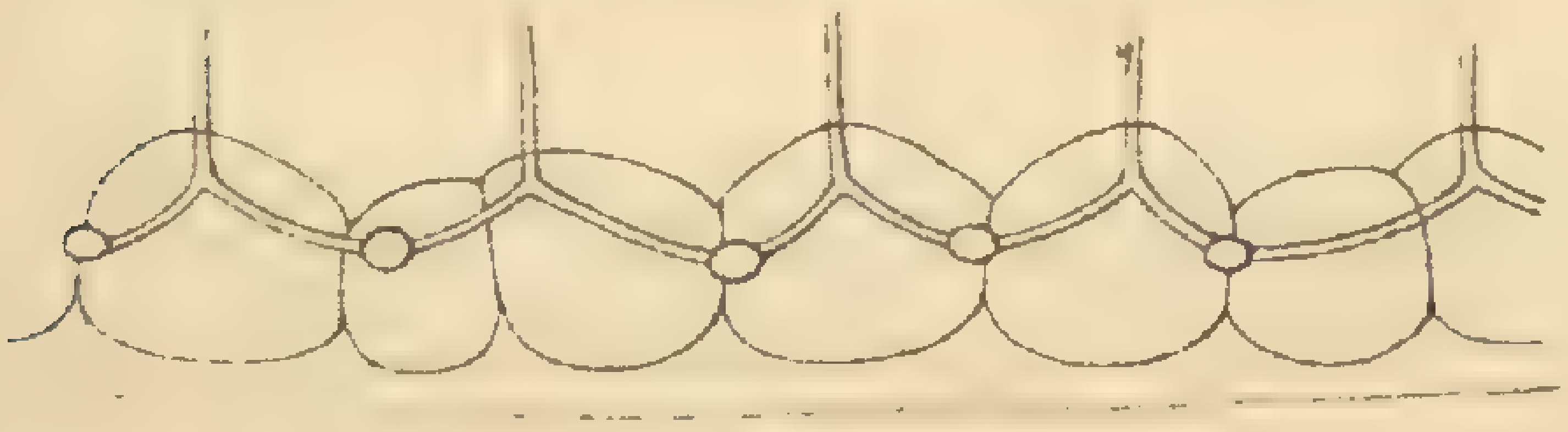
2.



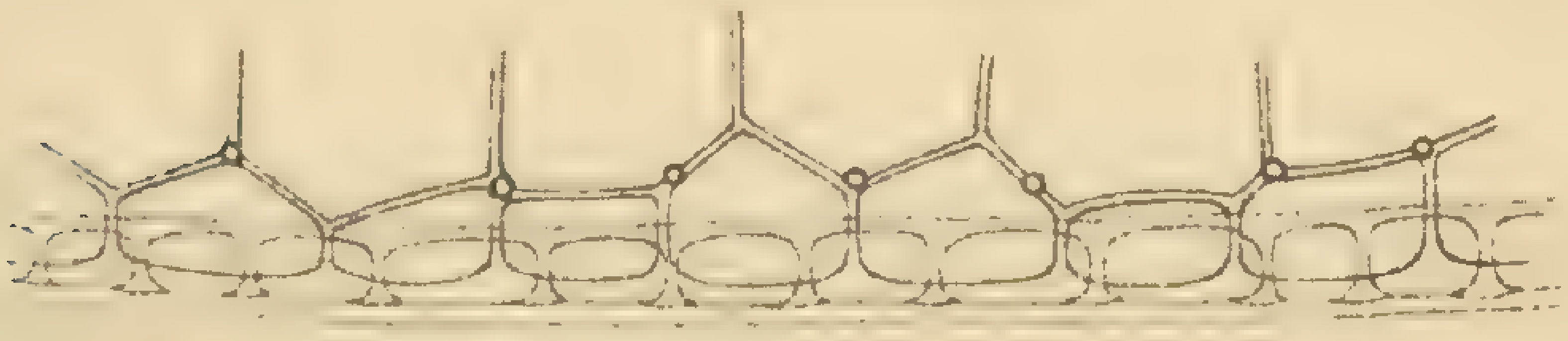
3.



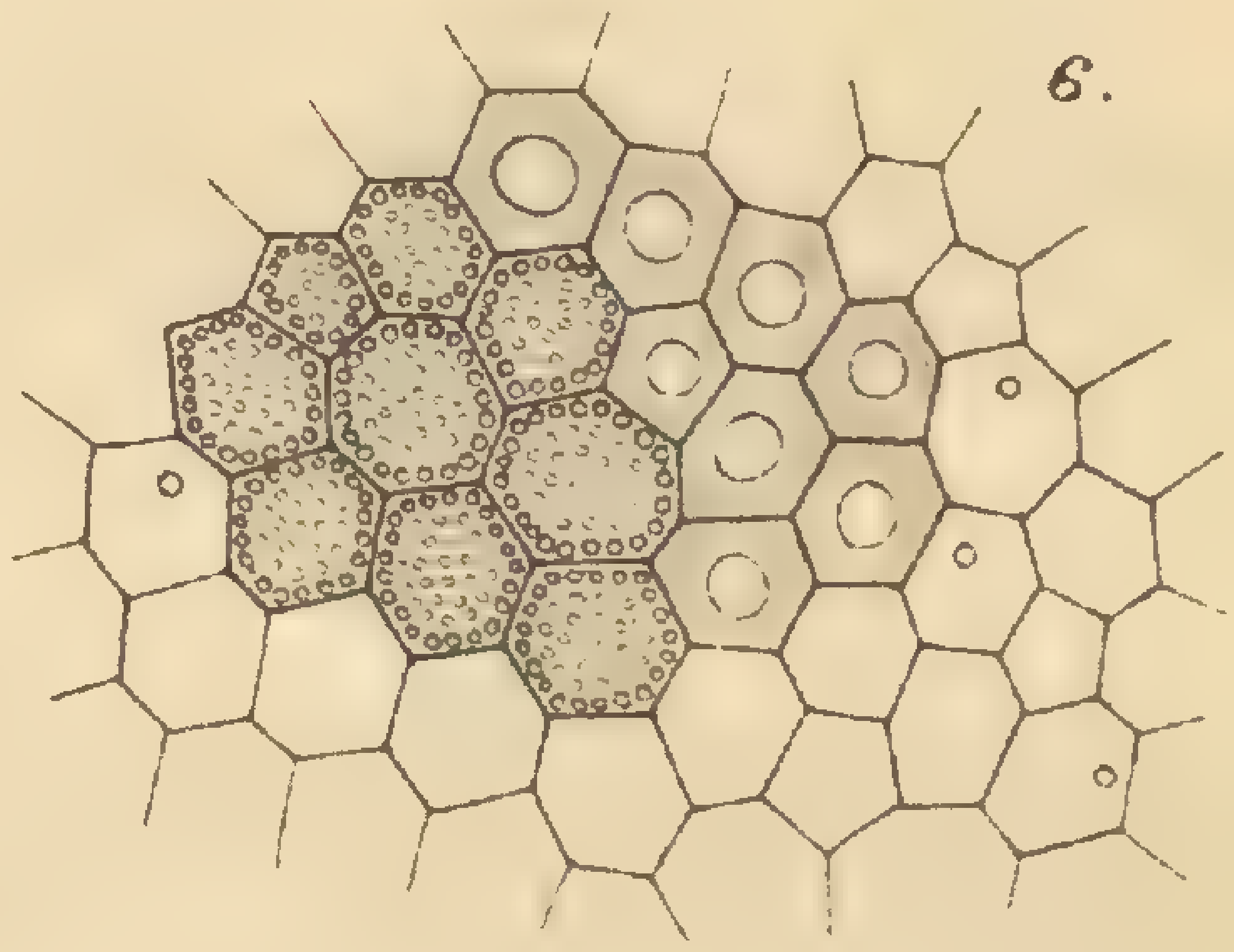
4.



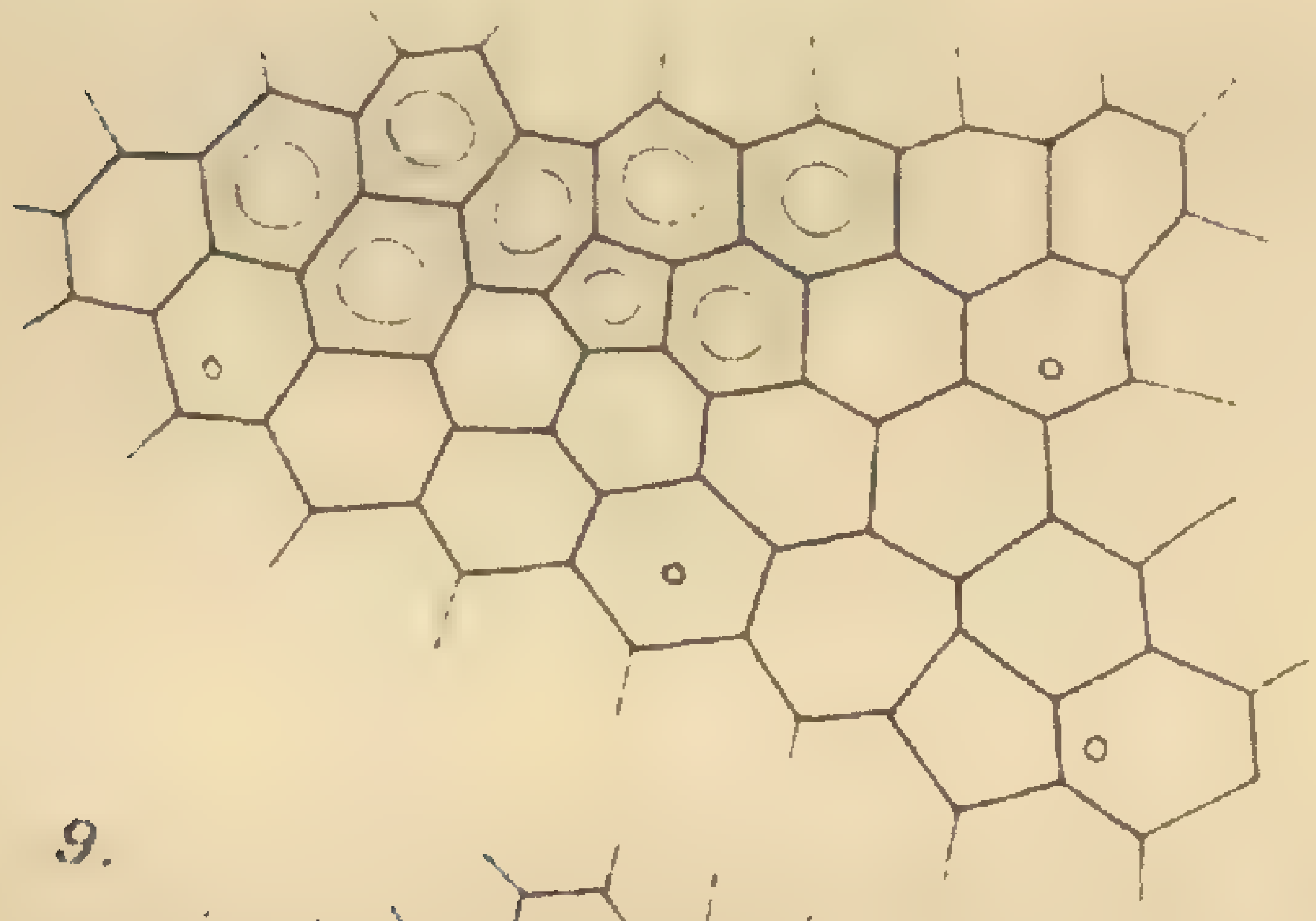
5.



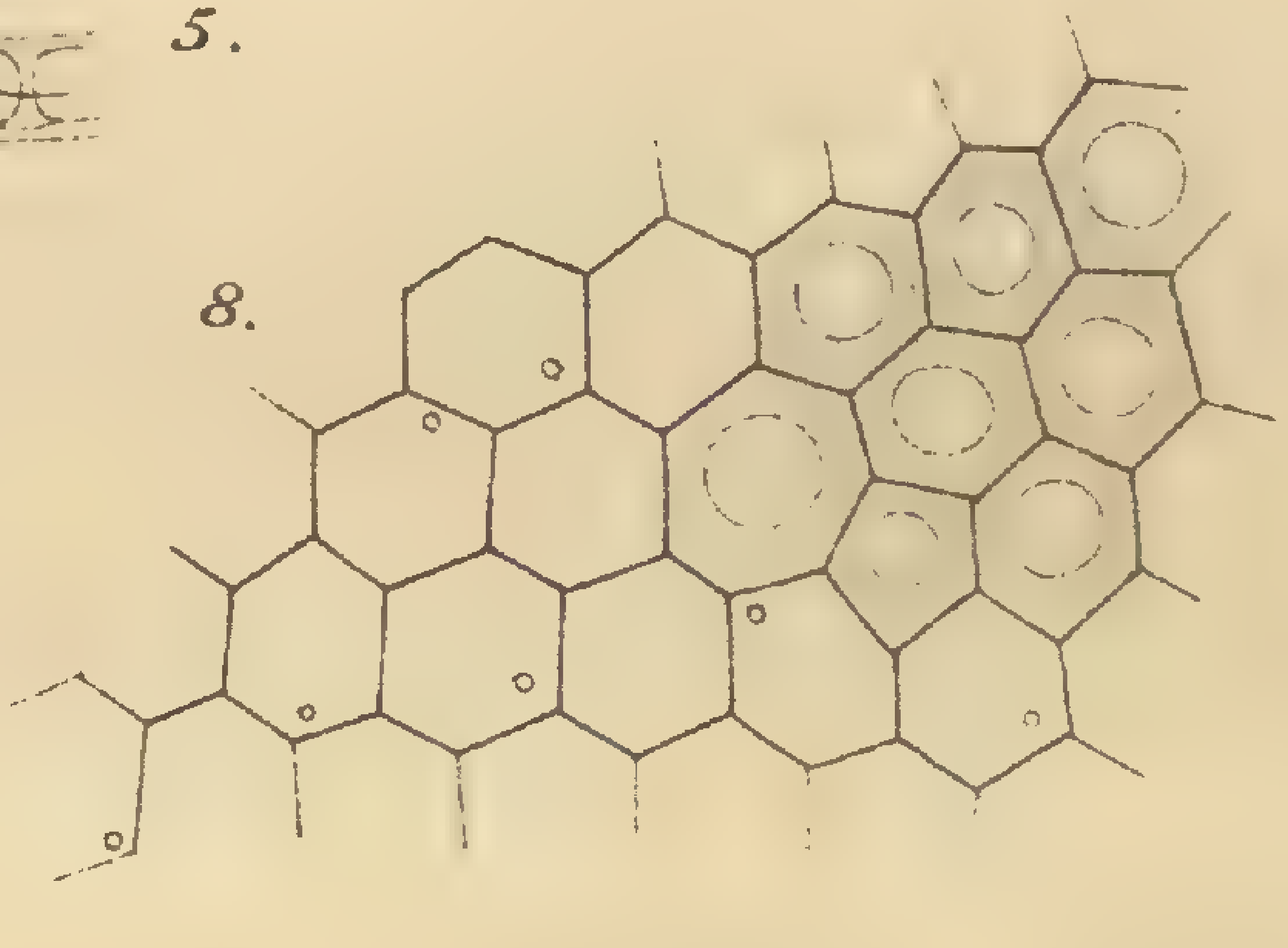
6.



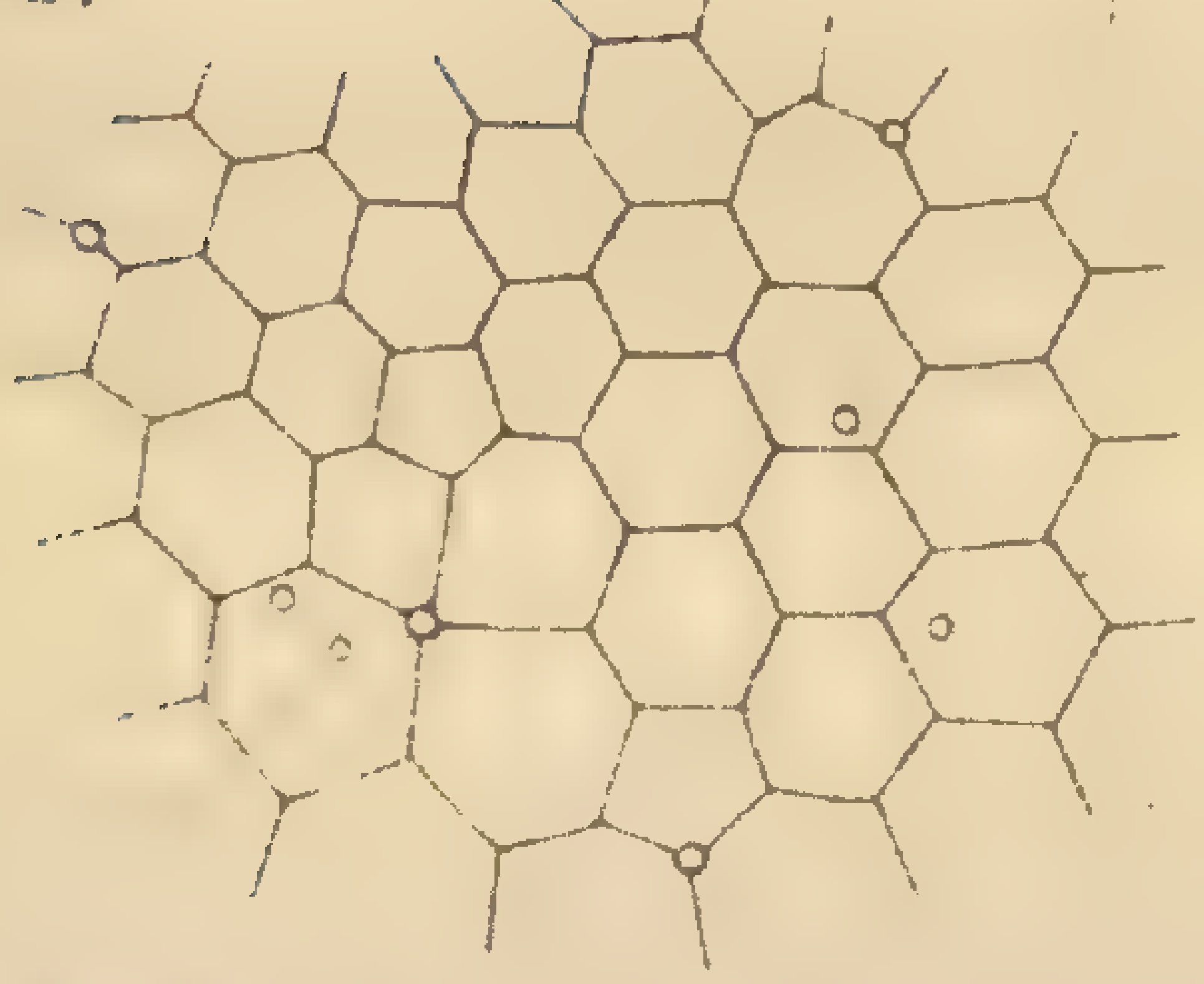
7.



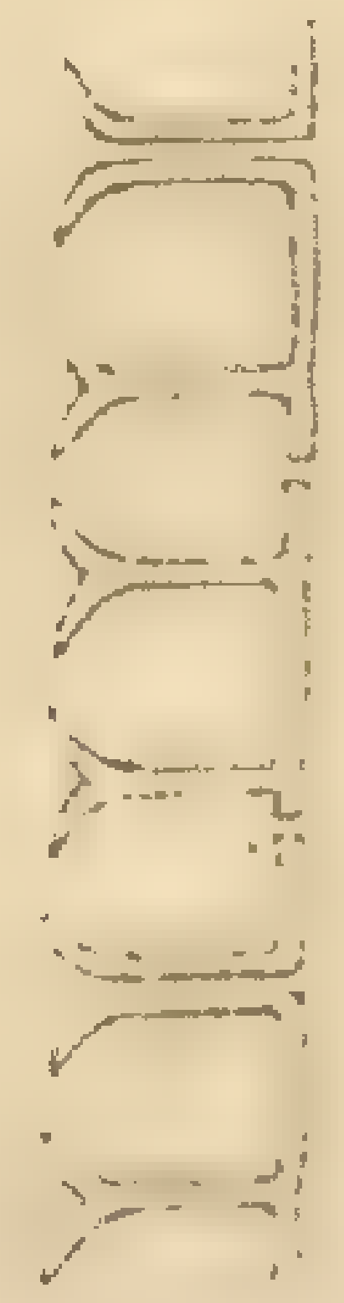
8.



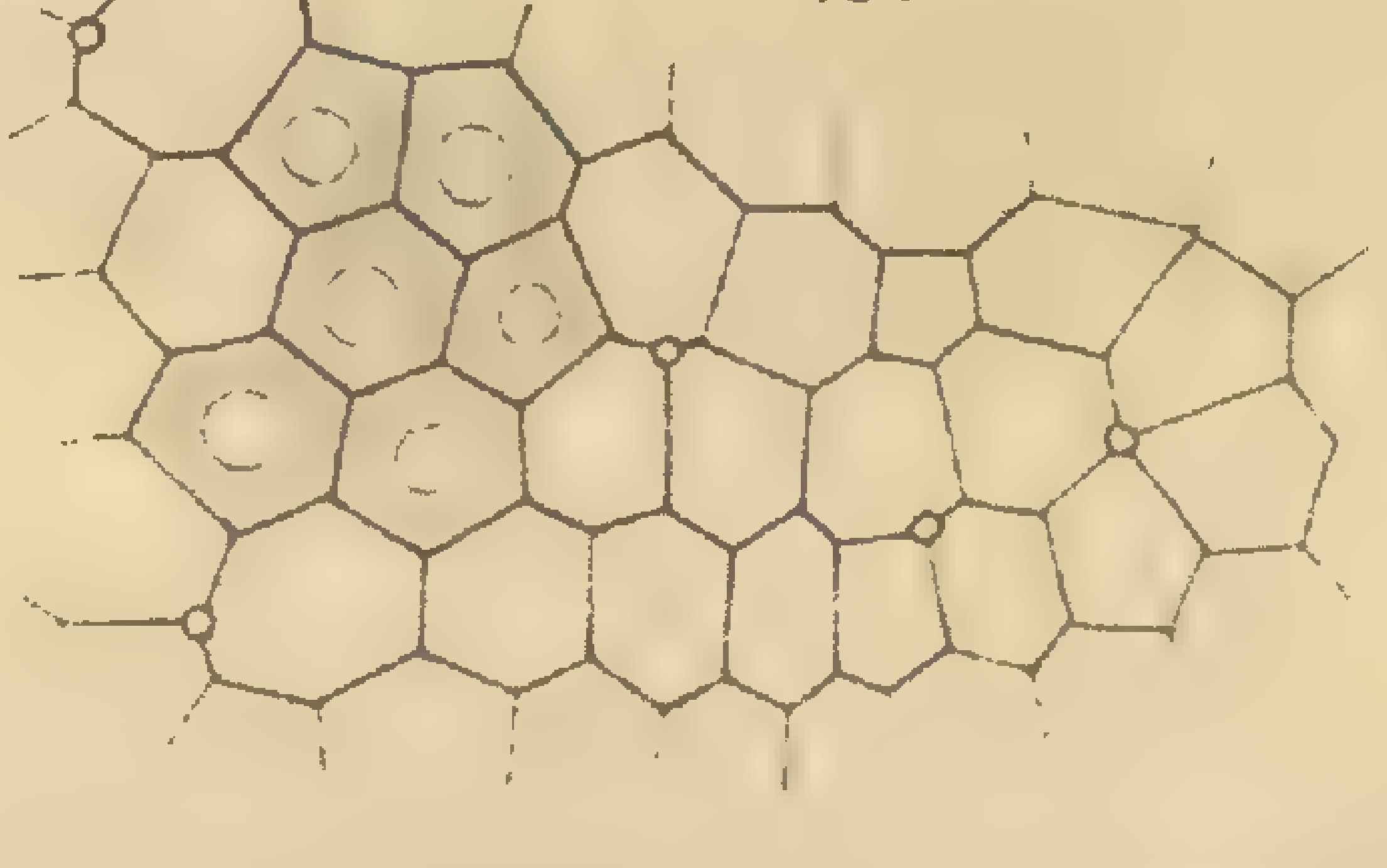
9.



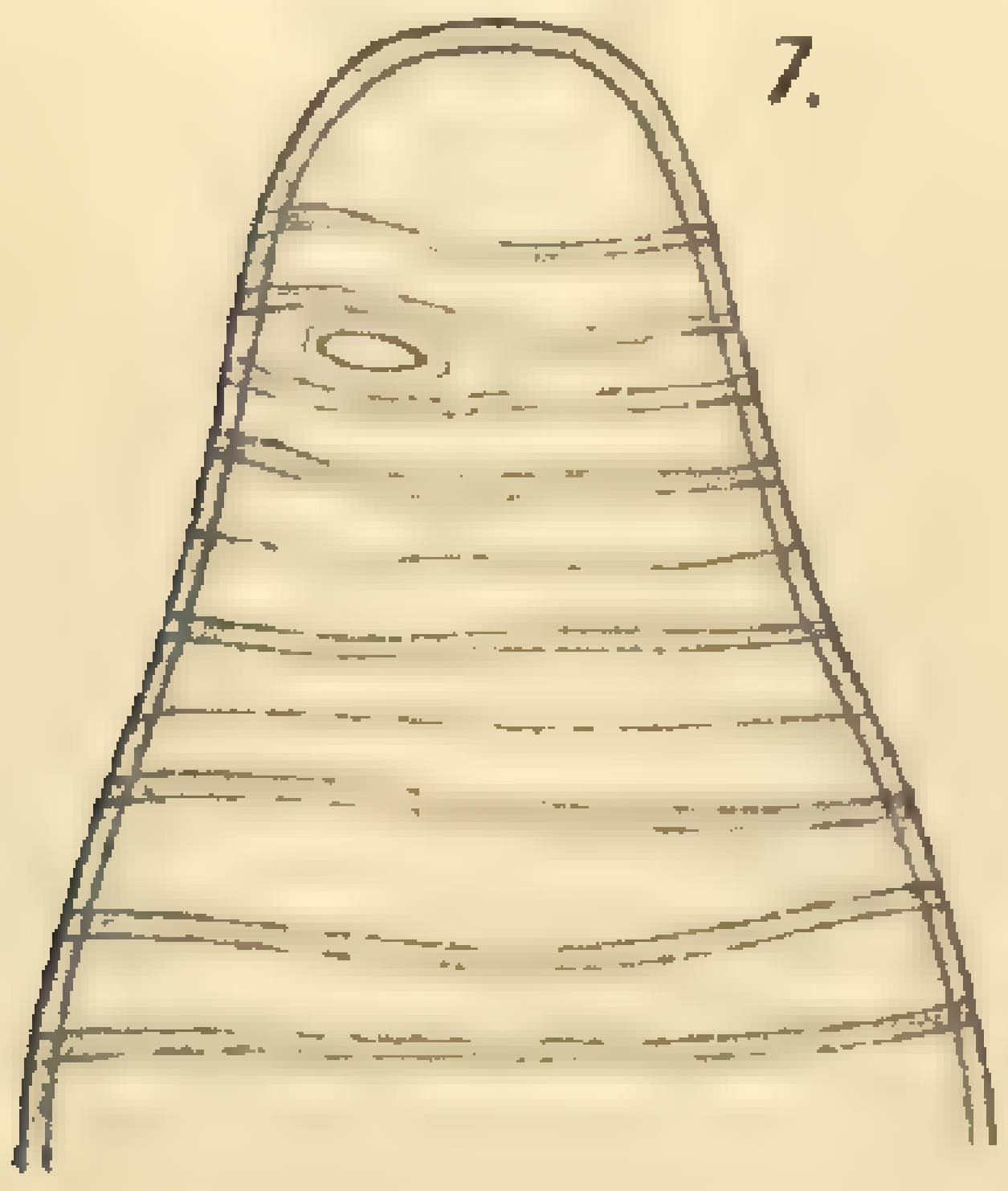
11.



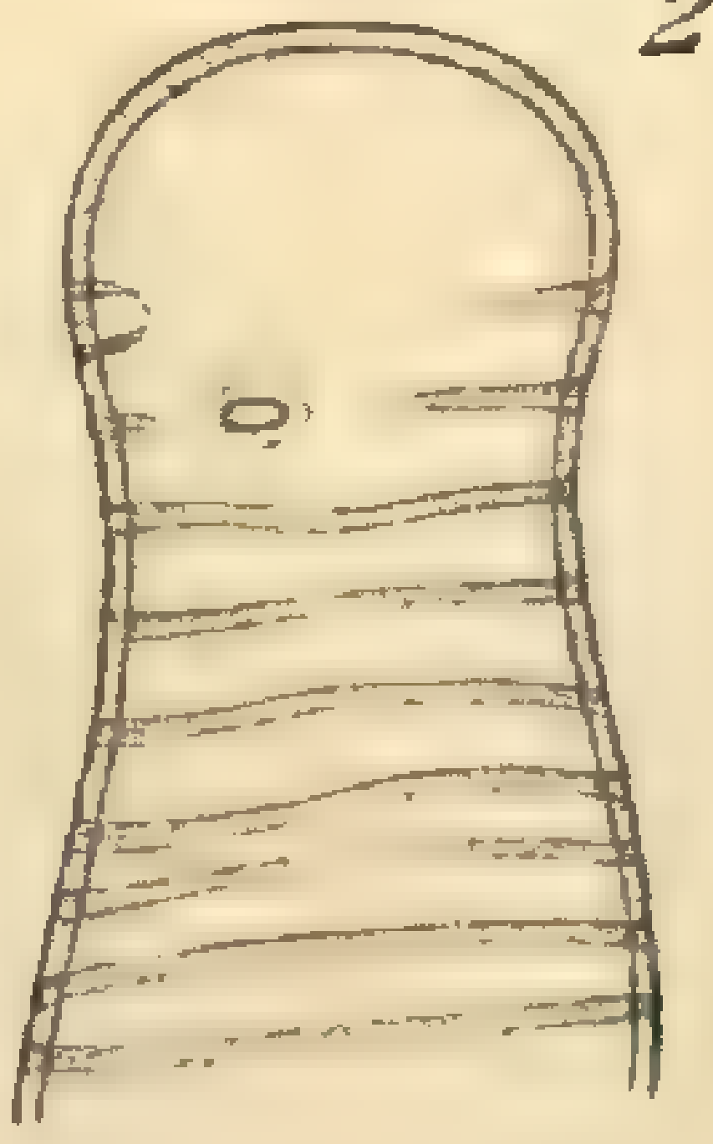
10.



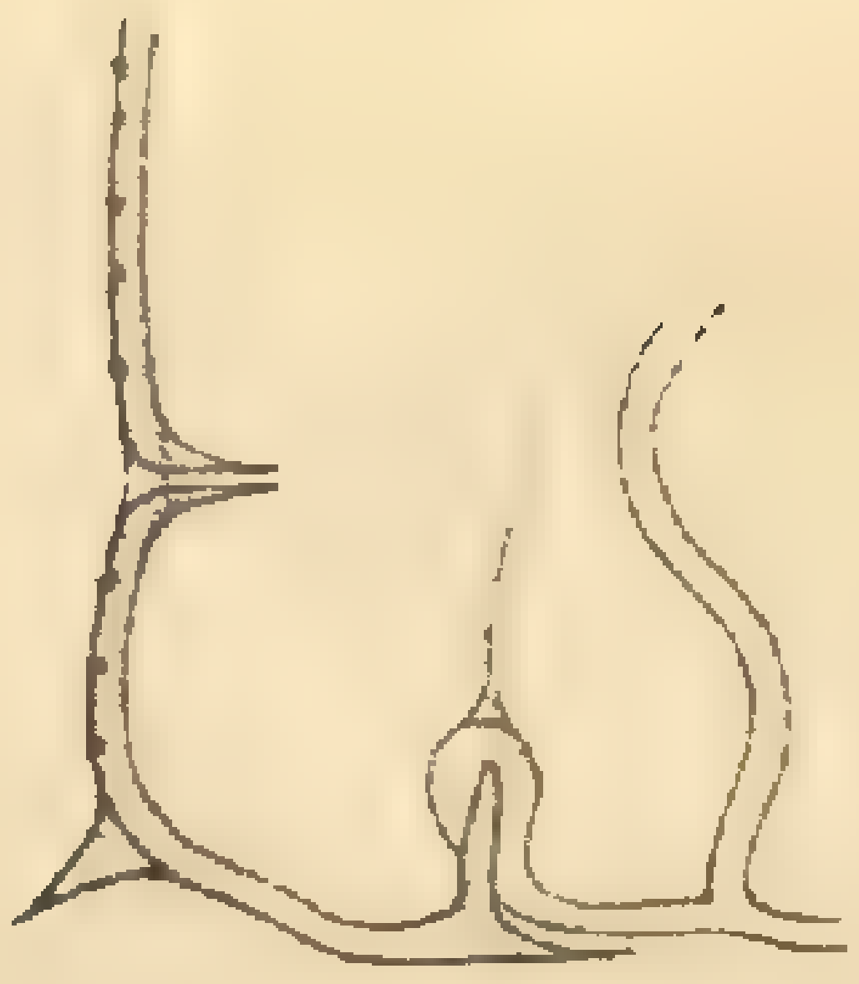
W. Müller gez. E. Laue lith.



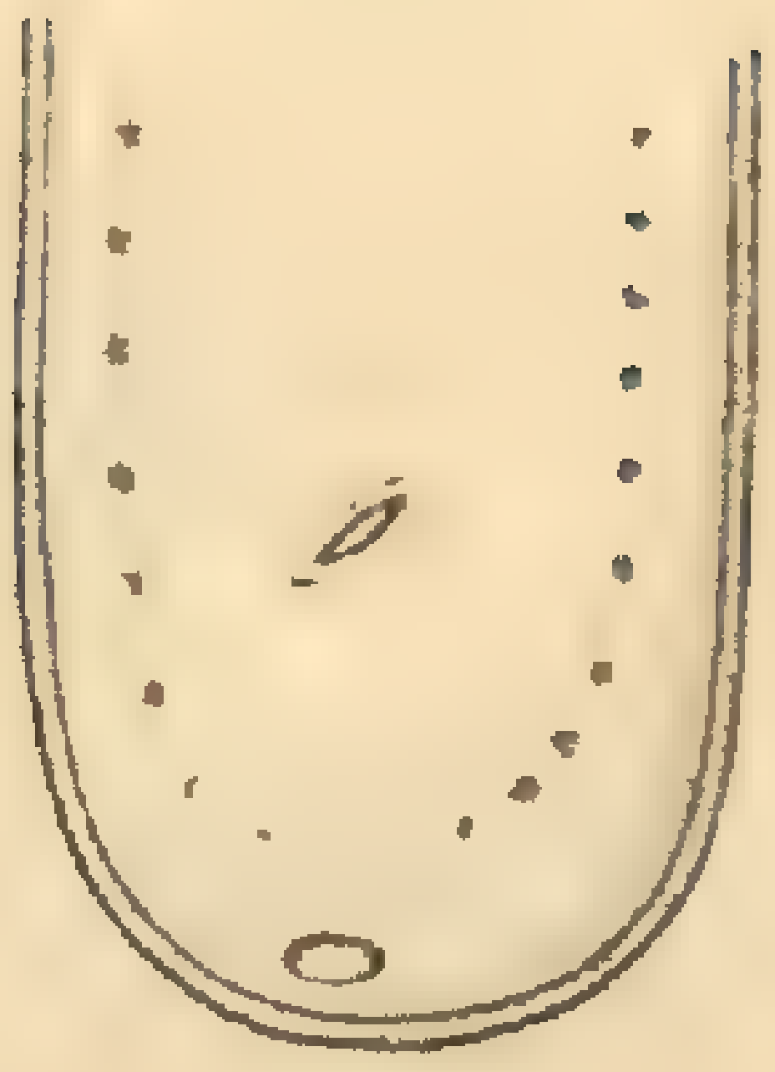
1.



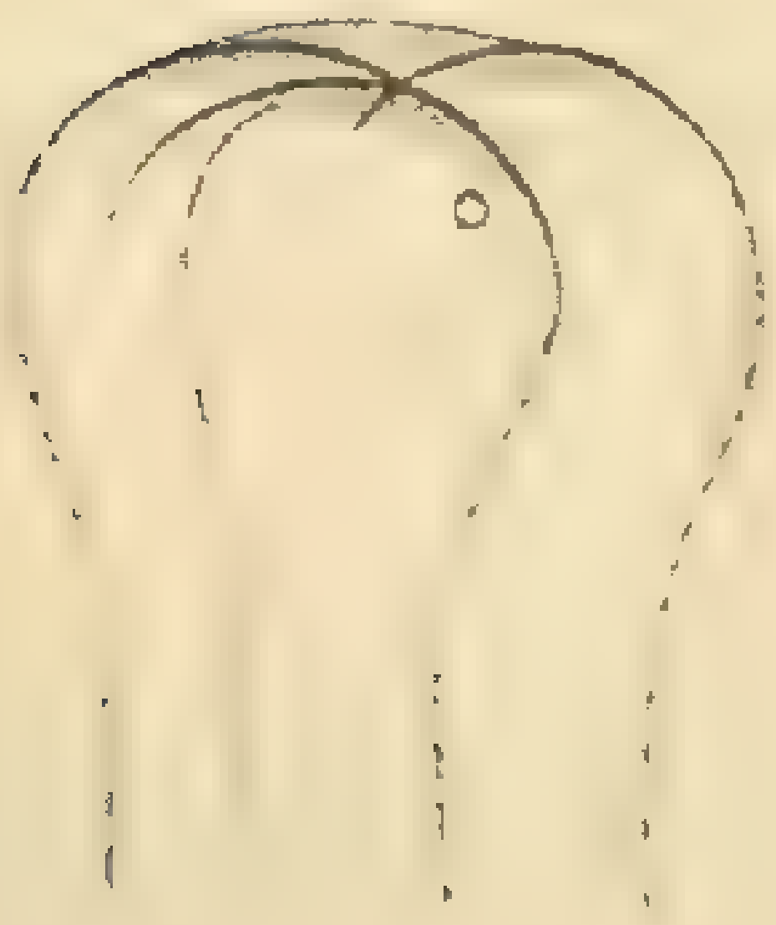
2.



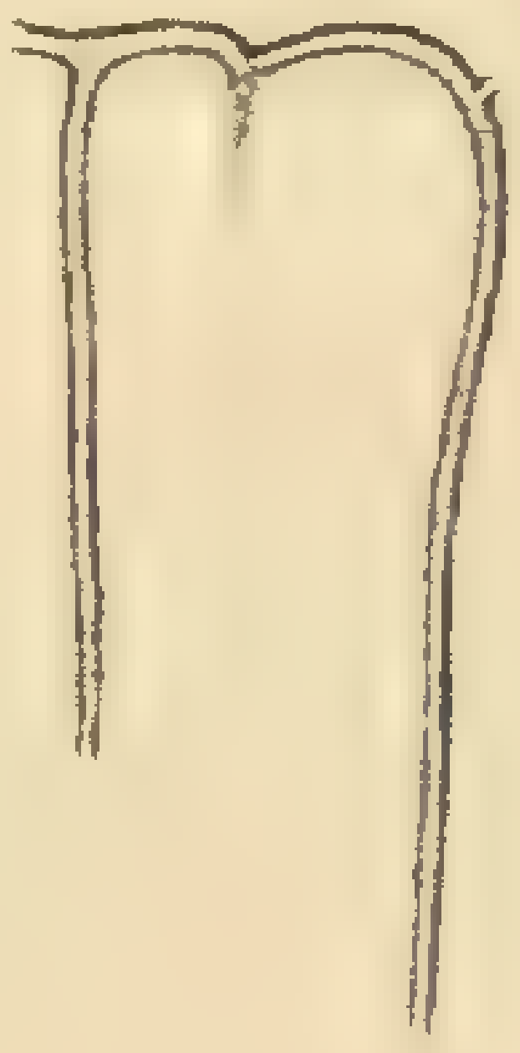
3.



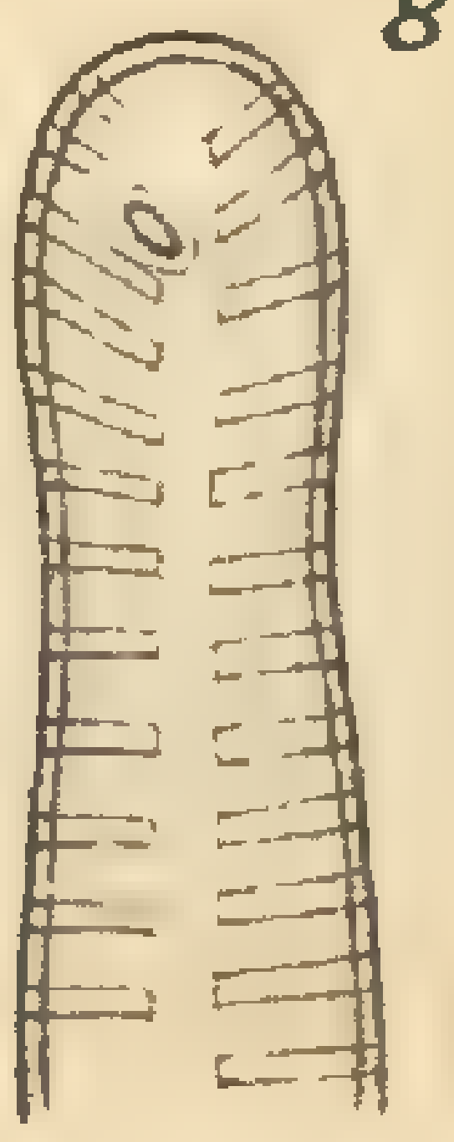
4.



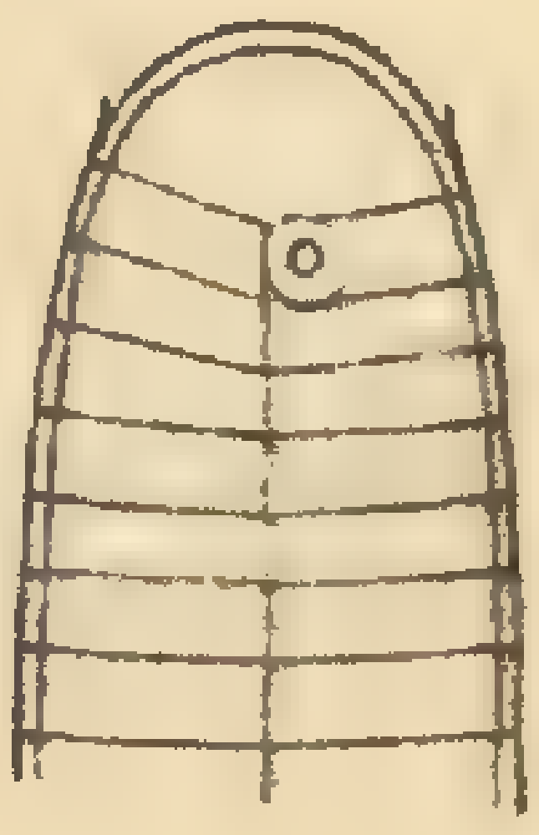
5.



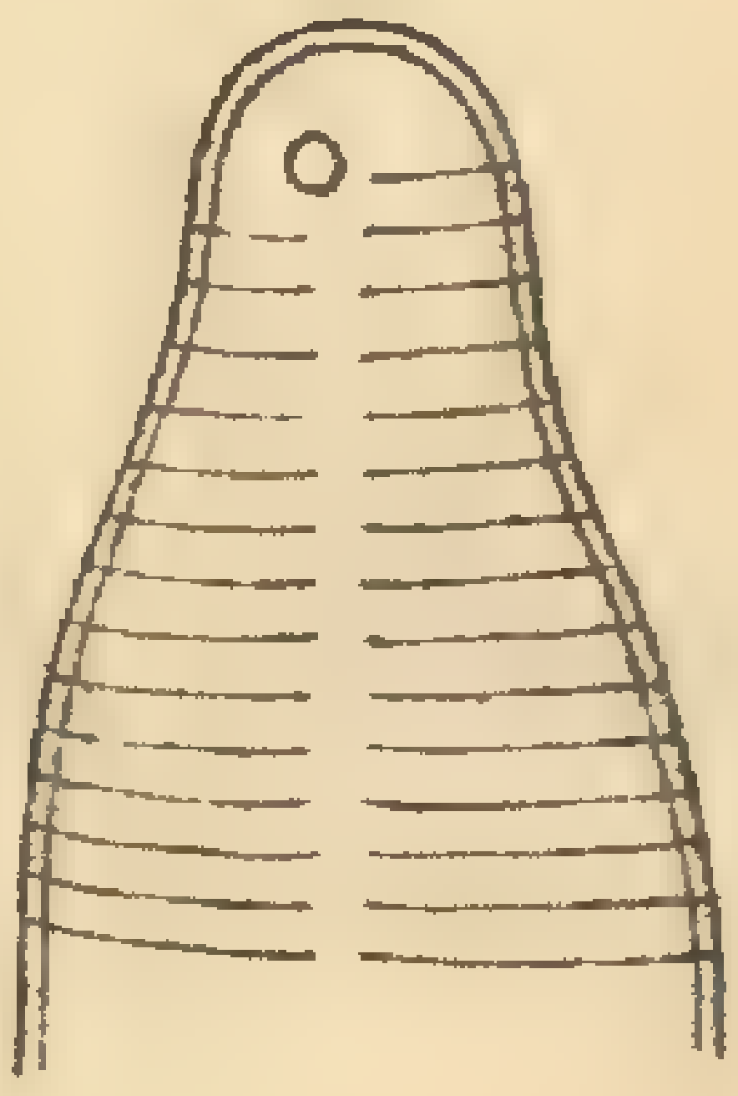
6.



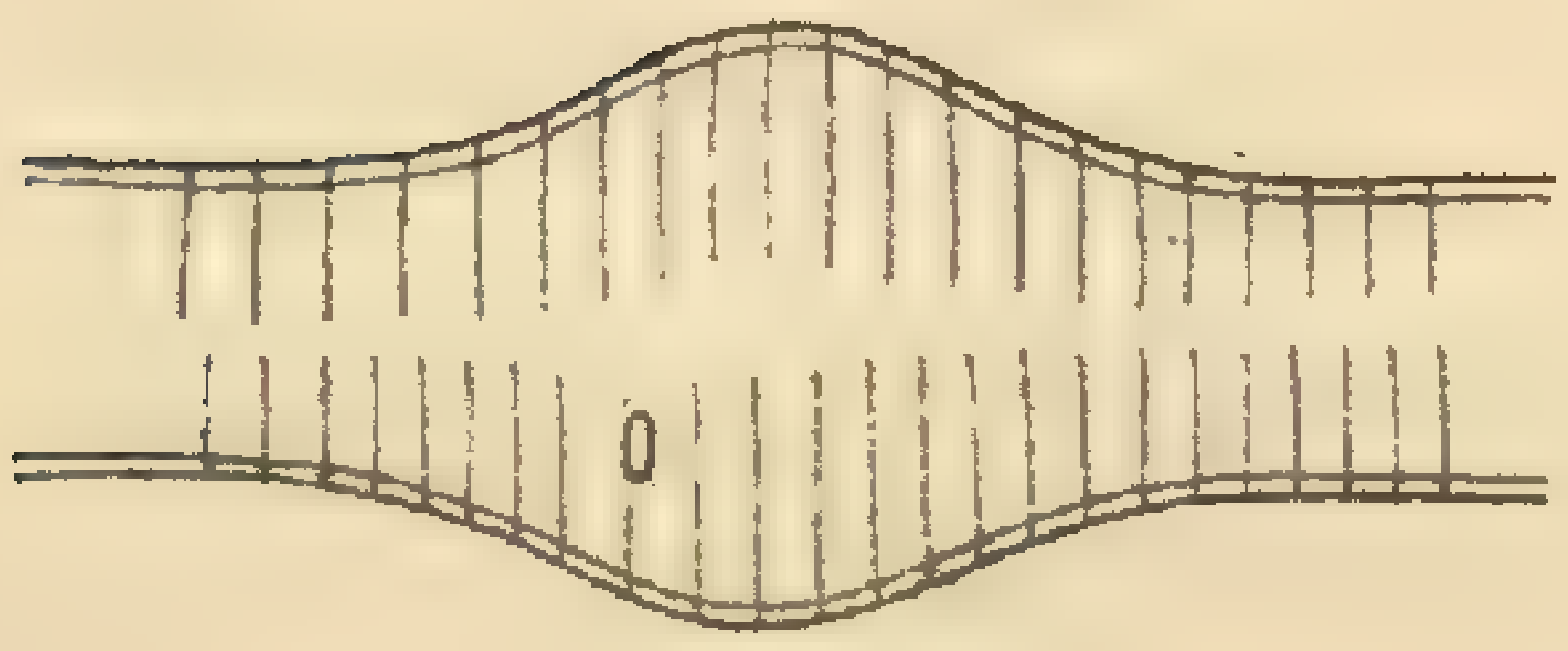
8.



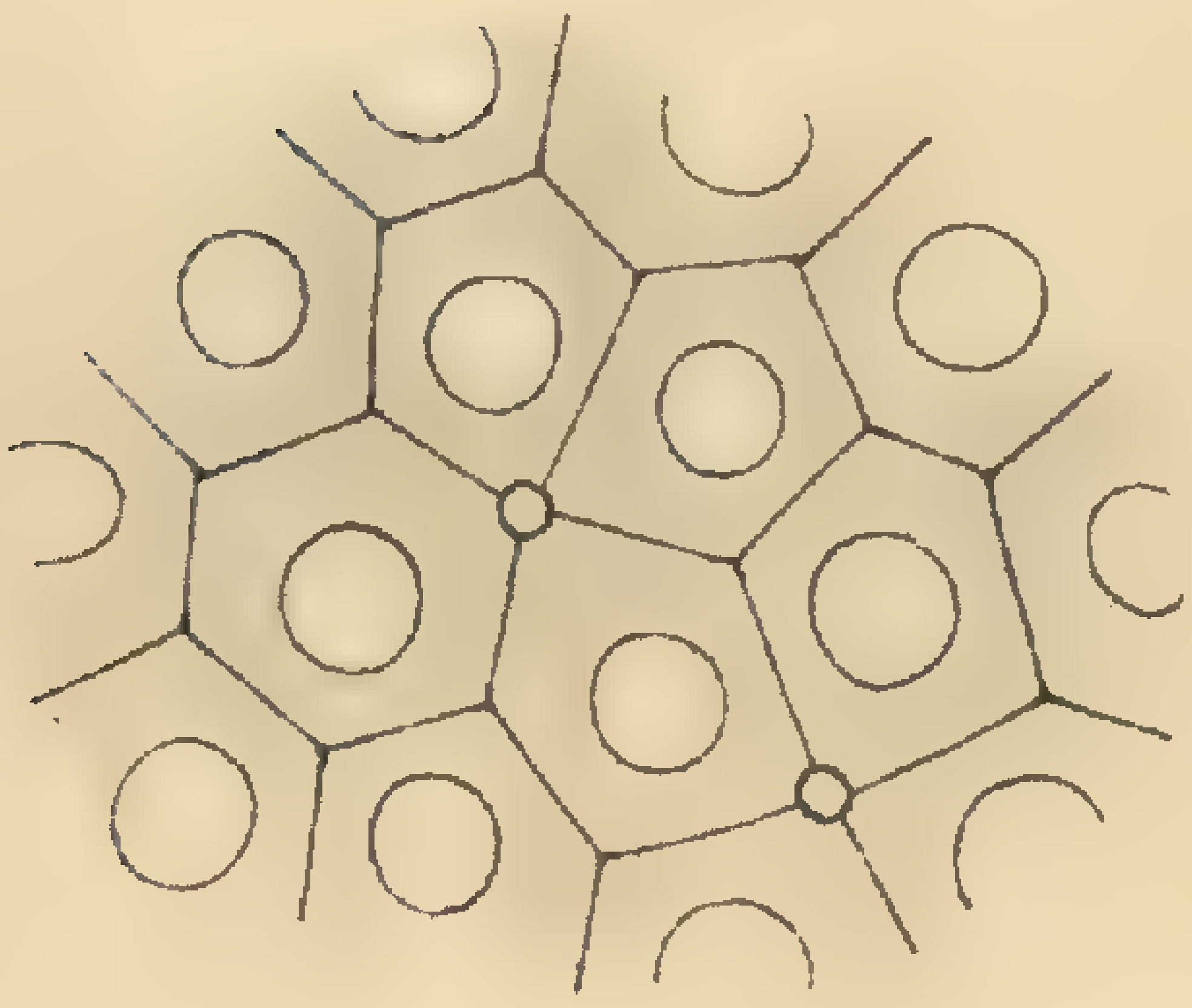
9.



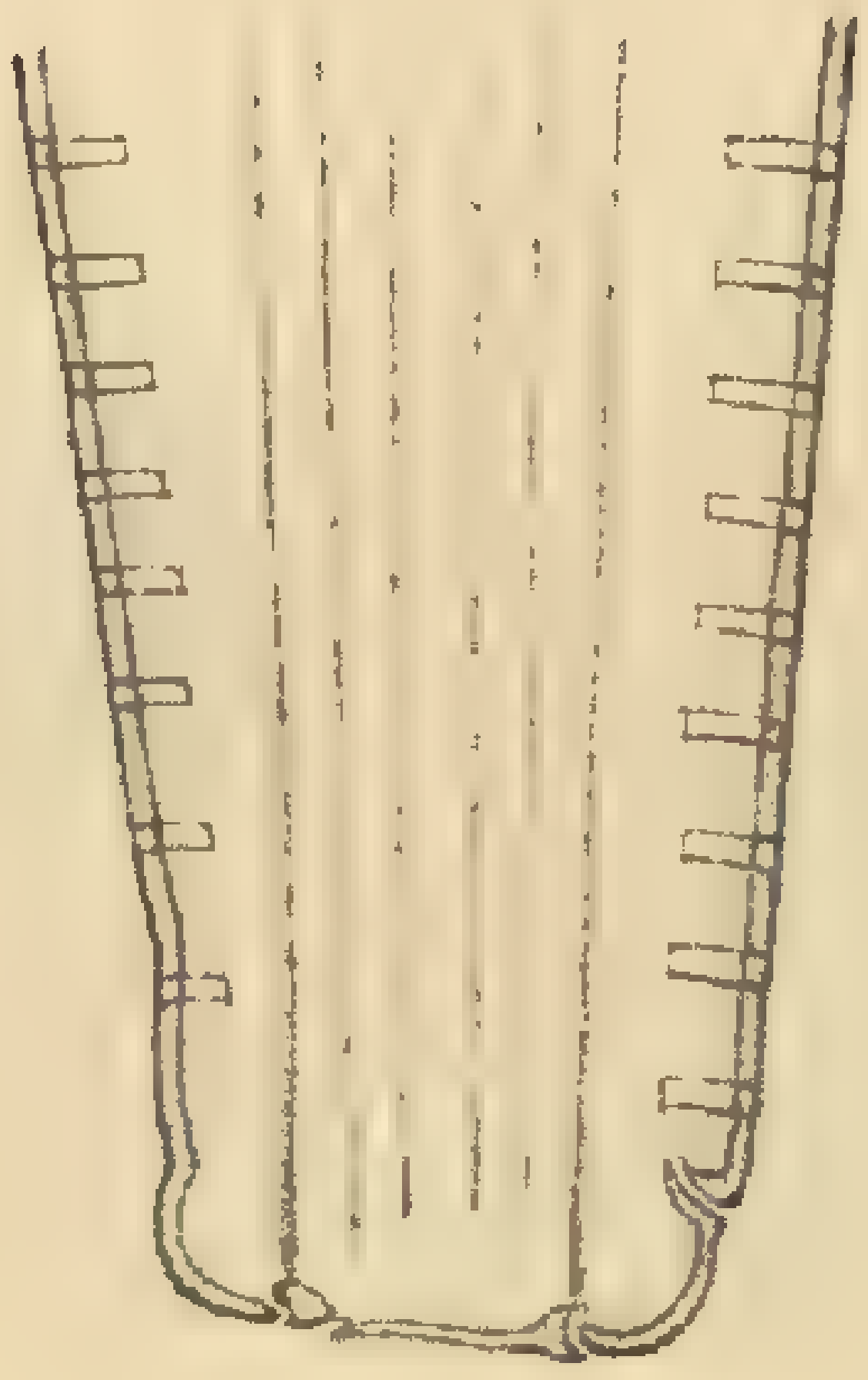
10.



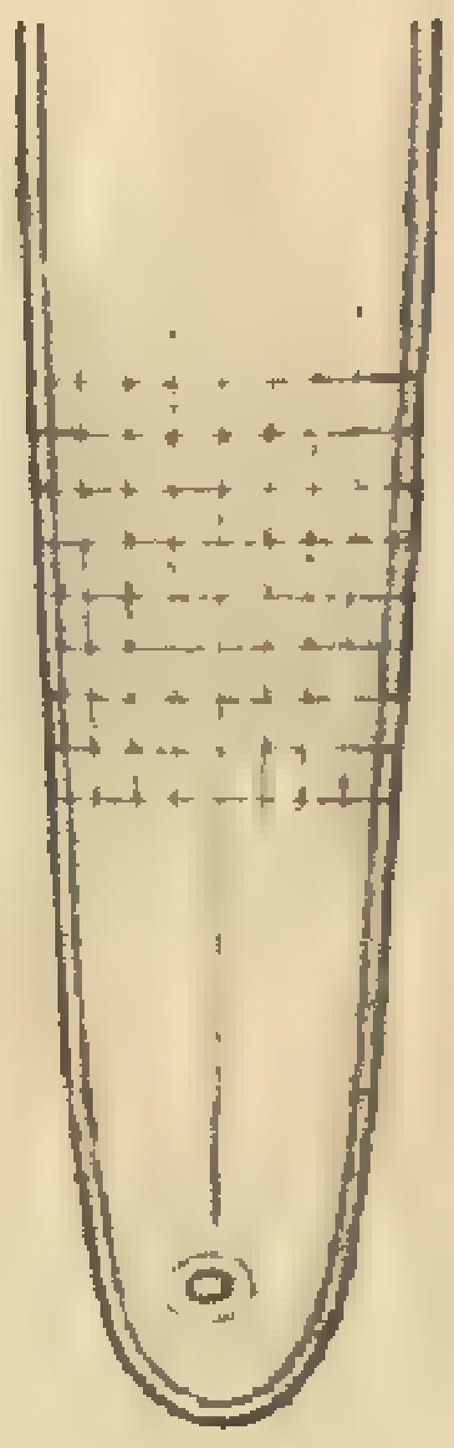
7.



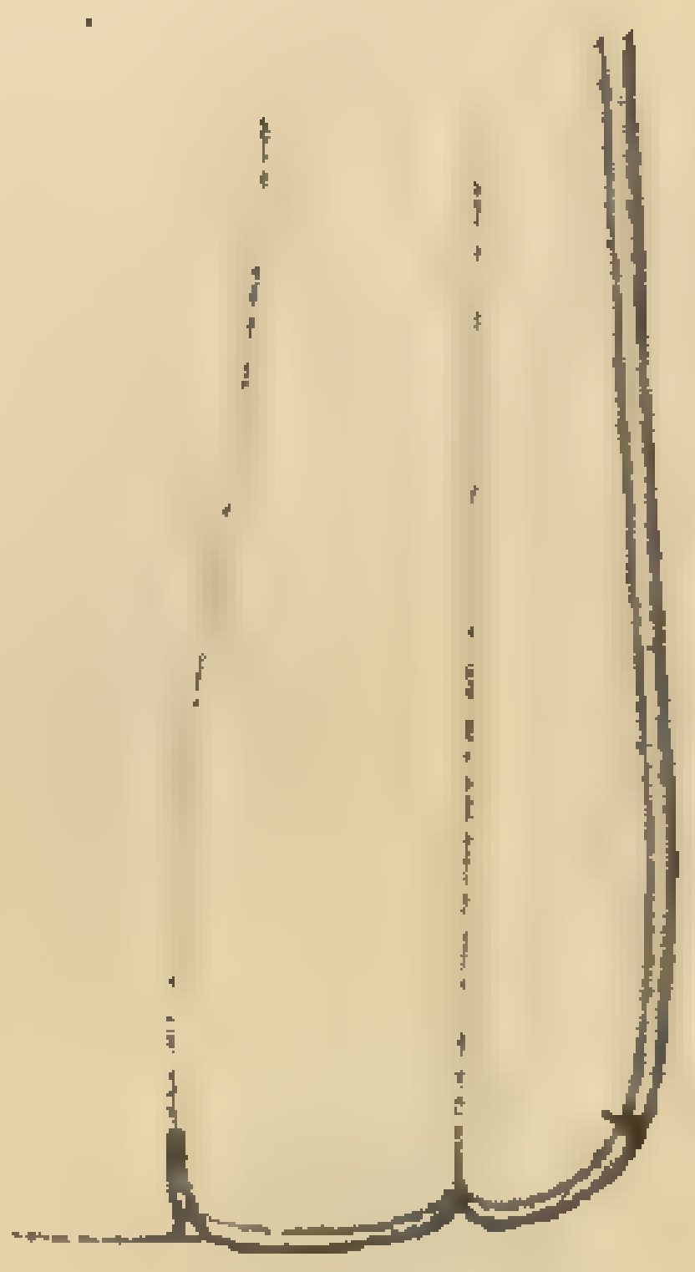
14.



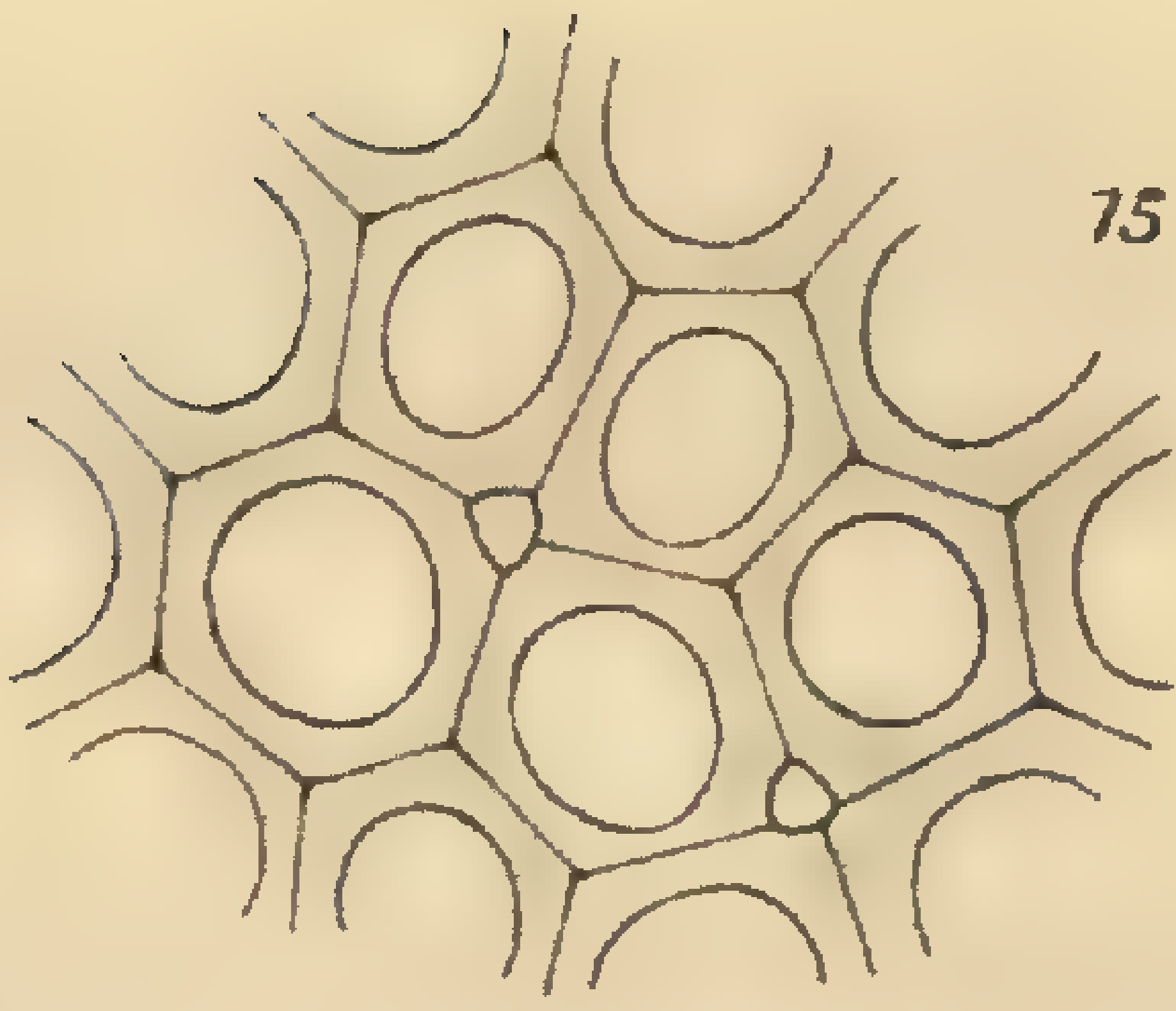
11.



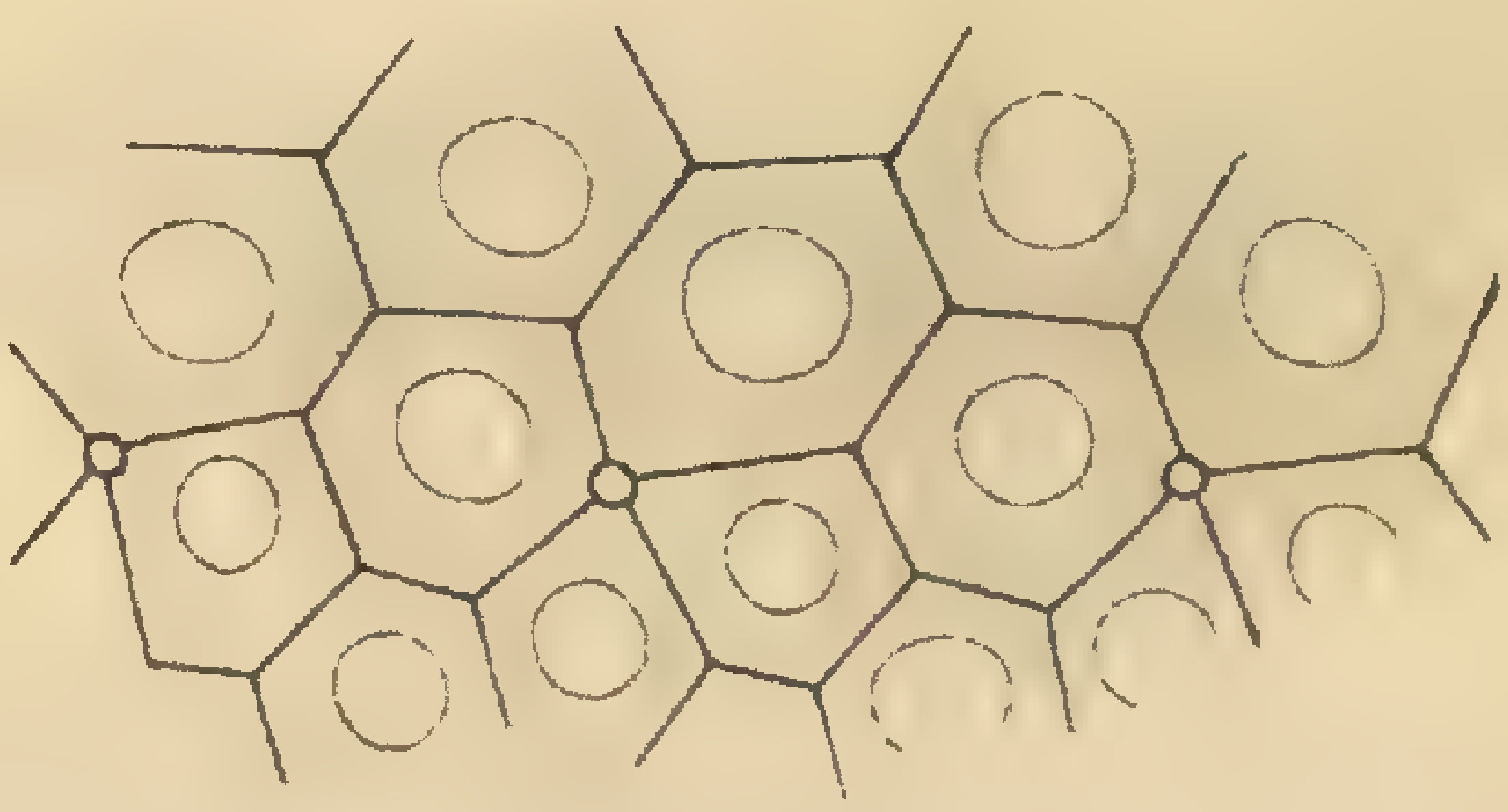
12.



13.



15.



16.

Otto Müller gez.

E. Laue lith.

Es wird gebeten, alle wissenschaftlichen Zusendungen **mit genauer Angabe der Adresse des Absenders** an den Vorsitzenden der wissenschaftlichen Sitzungen in Berlin für das Jahr 1900, Herrn Geheimrath Prof. Dr. **A. Engler,** Berlin W. Motzstr. 89, zu richten.

Die wissenschaftlichen Sitzungen finden mit Ausnahme der Monate August und September am letzten Freitag jeden Monats Abends 7 Uhr statt.

☞ Sämmtliche Mittheilungen für die Berichte müssen spätestens **acht Tage vor der Sitzung,** für welche sie bestimmt sind, dem Vorsitzenden **vollständig druckreif** im Manuscript — **die Tafeln genau im Format** (12/18 *cm*) — eingereicht werden. **Die Mittheilungen sollen der Regel nach den Umfang von 8 Druckseiten nicht überschreiten.** (Reglement § 19.) Die Aufnahme von Mittheilungen, welche in nicht correctem Deutsch abgefasst sind, muss wegen der daraus entstehenden Unzuträglichkeiten beanstandet werden. Die Beanstandung betrifft auch Arbeiten, welche Diagnosen in nicht correctem Latein enthalten. Es wird gebeten, im Manuscript nur eine Seite zu beschreiben und am Kopfe desselben die Anzahl der gewünschten Sonderabdrücke anzugeben.

Die Verantwortlichkeit für ihre Mittheilungen tragen die Verfasser selbst.

Alle auf die Redaction der Berichte bezüglichen Schriftstücke, Correcturen etc. sind zu senden an Herrn Prof. Dr. C. Müller, Charlottenburg, Kaiser Friedrichstr. 35, II. Ein directer Verkehr zwischen den Autoren und der Druckerei findet nicht statt.

Vorstand und Commissionen der Gesellschaft für das Jahr 1900.

Für die General-Versammlung: Schwendener, Präsident; Haberlandt, Stellvertreter.

Für die wissenschaftlichen Sitzungen in Berlin: Engler, Vorsitzender; Kny, erster Stellvertreter; Wittmack, zweiter Stellvertreter; Frank, erster Schriftführer; Köhne, zweiter Schriftführer; Urban, dritter Schriftführer.

Schatzmeister: O. Müller.

Redactions-Commission: Engler, Frank, Köhne, Urban, Ascherson, Magnus, Reinhardt.

Commission für die Flora von Deutschland: Freyn, Graebner, Haussknecht, Luerssen, Schube.

Geschäftsführender Secretär: C. Müller.

Alle Geldsendungen, sowie die auf das Bezahlen der Jahresbeiträge bezüglichen Schriftstücke, werden franco an den Schatzmeister, Herrn Dr. O. Müller, Berlin W., Köthenerstr. 44 pt., erbeten. Der Beitrag beträgt **für ordentliche berliner Mitglieder Mk. 20, für auswärtige ordentliche Mk. 15, für alle ausserordentlichen Mitglieder Mk. 10.** Alle event. Reclamationen, die Versendung der Berichte und Sonderabdrücke betr., sind **innerhalb sechs Monate nach Abschluss des betreffenden Bandes** direct an die Verlagshandlung, Gebr. Borntraeger, Berlin SW. 46, Schönebergerstr. 17a, zu adressiren. Adressenänderungen sowie alle das Mitgliederverzeichniss betreffenden Berichtigungen oder sonstige geschäftliche Mittheilungen bittet man an Herrn Prof. Dr. C. Müller, Charlottenburg, Kaiser Friedrichstr. 35, II. zu senden.

Sonderabdrücke aus unseren Berichten

unterliegen folgenden Bestimmungen:

1. Jeder Autor erhält **50 Sonderabdrücke mit Umschlag brochirt kostenfrei** geliefert.
2. Für Mehrabzüge wird, sofern die Bestellung der Ueberzahl vor der letzten Correctur erfolgt, die Berechnung nach folgendem Tarif durchgeführt:

1.	für jeden verwandten Bogen Papier zum Text	2 Pfennige
2.	für jede schwarze Tafel einfachen Formates .	5 „
3.	bei mehrfarbigen Tafeln für jede Farbe pro Tafel mehr	3 „
4.	bei Doppeltafeln pro Tafel mehr	2 „
5.	Buchbinderlohn für jeden Abdruck	1,35 „
6.	für jeden Umschlag	1,5 „
7.	für einen besonderen Titel auf dem Umschlage, falls ein solcher gewünscht wird	3 Mark.

Pfennige, welche durch 5 nicht theilbar sind, werden nach oben auf 5 abgerundet.

Botanische Modelle

und zwar

zerlegbare Blüten- und Frucht-Modelle,

sowie **Modelle, den Entwickelungsgang von Cryptogamen darstellend,** ferner **schematische Darstellungen von Blütenständen und Modelle zur Erläuterung der Blattstellungslehre** für den allgemeinen und höheren Unterricht in der Botanik in sehr vergrössertem Massstabe **aus Papiermasse, Gelatine, Holz etc.** und in natürlichem Colorit, **sorgsamst in eigener Werkstätte hergestellt,** liefert

R. Brendel, Grunewald bei Berlin, Bismarck-Allee 37.

Preisverzeichnisse gratis und franco.

Prämiirt mit der Staats- und 20 Ausstellungs-Medaillen.

Paul Waechter

Friedenau bei Berlin

empfiehlt seine

Mikroskope und photogr. Objektive,

Waechter's neue Baryt-Aplanate.

Preislisten versende gratis und franco.

C. B. Höhne, Berlin

139, Köpenickerstr. 140.

Fachmann der Drahtzaun-Industrie.

Referenz:

Die Villen-Kolonie Grunewald bei Berlin und seine Vororte.

Fabrik für **verzinkte Drahtgeflechte, Stacheldraht, bessere Drahtgitterzäune für Villen-, Lawn-tennis-Plätze in Holz- und Eisenkonstruktion.**

Prospekte kostenlos und portofrei.

Emil Laue

Prinzenstrasse 101. * BERLIN S. * Prinzenstrasse 101.

Lithographische Anstalt

für

naturwissenschaftliche, speciell

botanische und medicinische Arbeiten.

Druck von Gebr. Unger in Berlin, Bernburger Str. 30.

BERICHTE

DER

DEUTSCHEN
BOTANISCHEN GESELLSCHAFT.

GEGRÜNDET AM 17. SEPTEMBER 1882.

SIEBENZEHNTER JAHRGANG.

ERGÄNZUNGS-HEFT.

BERICHT DER FLORENCOMMISSION FÜR 1892—1895.

BERLIN
GEBRÜDER BORNTRÆGER
1900.

B1

BERICHTE

DER

DEUTSCHEN
BOTANISCHEN GESELLSCHAFT

GEGRÜNDET AM 17. SEPTEMBER 1882

SIEBENZEHNTER JAHRGANG.

ERGÄNZUNGS-HEFT.

BERICHT DER FLORENCOMMISSION FÜR 1892–1895.

BERLIN
GEBRÜDER BORNTRÆGER
1900

Bericht

der

Commission für die Flora von Deutschland

über neue Beobachtungen aus den Jahren 1892—95.

Vorgelegt von ihrem Obmanne.

Die im Vorjahre ausgesprochene Befürchtung, dass der Bericht wegen Mangels an einem Bearbeiter für die Pilze nicht vollständig werde erscheinen können, ist leider in Erfüllung gegangen, doch wird diesem Uebelstande dadurch abgeholfen werden, dass Herr Drd. RUHLAND diesen Abschnitt in dem nächsten Berichte übernehmen und zugleich das diesmal Fehlende nachtragen will.

Bei der Abfassung musste vor allem thunlichste Kürze unter möglichster Berücksichtigung des wirklich Wichtigen für die Mitarbeiter massgebend sein; dass trotz der Einschränkung in der Zahl derselben nicht alle völlig in demselben Sinne gehandelt haben, ist selbstverständlich, doch dürfte in der Hauptsache die richtige Auswahl getroffen sein. Der Bearbeiter der Moose hat meine dringende Bitte um möglichste Kürze etwas zu genau genommen, indem er fast nur die für das Gesammtgebiet oder die Haupttheile desselben neuen Arten und Formen aufgenommen und auch hierbei nicht die Standorte im Einzelnen, sondern nur die Landestheile genannt hat, doch dürfte auch hier den meisten Interessenten im Bedarfsfalle es leicht sein, die Einzelheiten mit Hilfe der genauen Litteraturangaben zu ergänzen.

Weggelassen ist diesmal die Algenflora des Adriatischen Meeres, obgleich noch ein Bericht darüber aus den Jahren 1893/94 sich vorfand; es sind von hervorragender Seite Bedenken gegen die Einbeziehung dieses Gebiets geltend gemacht worden, daher soll es nur dann wieder aufgenommen werden, wenn dies vielfach gewünscht werden sollte.

Was noch insbesondere den von mir und Prof. VON DALLA TORRE gemeinsam bearbeiteten Theil (Phanerogamen) anlangt, so weist derselbe leider, trotzdem wir uns im Verlaufe der Arbeit möglichst entgegengekommen sind, noch merkliche Ungleichheiten auf. So ist z. B. die Anordnung der Litteratur von meinem Mitarbeiter alphabetisch, von mir nach den Zeitschriften gemacht; im nächsten Bericht wird alles in gleicher Weise nach den Zeitschriften geordnet sein. Ferner sah ich mich infolge Raummangels (und auch aus anderen Gründen) genöthigt, bei einigen Gattungen, wie *Rubus*, *Potentilla* u. a., aus einer Anzahl von Arbeiten nur eine ganz beschränkte Auslese, auch der angeblichen Neuheiten, zu bringen, einige Abhandlungen mussten sogar ganz unbenützt bleiben: daher musste ich vielfach die Auszüge meines Mitarbeiters kürzen und erkläre hierdurch ausdrücklich, dass diejenigen Benützer des Berichts, die sich hiermit nicht zufrieden geben können, mir allein die Schuld zuzuschreiben haben. Doch hoffe ich, dass die Mehrzahl mir zustimmen wird, zumal da bei jeder Gattung die betreffenden Litteraturnummern genannt sind. Vielleicht wäre es noch besser gewesen, bei jedem einzelnen Landestheile die in Betracht kommenden Nummern zu nennen, doch hätte dies wieder einen unverhältnissmässig grossen Aufwand an Raum und Zeit erfordert, weshalb in der Regel davon abgesehen wurde. Die selbstständigen grösseren Florenwerke sowie einige floristische Verzeichnisse, die hier nur der Vollständigkeit wegen genannt sind, konnten in dem systematischen Theile der Phanerogamen nicht berücksichtigt werden.

Ob nicht auch in der Auswahl der wichtigen neuen Standorte mein Mitarbeiter sich etwas zu nachsichtig gezeigt hat, muss dem Urtheil der Specialfloristen des Alpengebiets überlassen bleiben; mir scheint, soweit meine Kenntniss aus eigener Anschauung reicht, namentlich Niederösterreich und das Salzburger Gebiet allzu eingehend berücksichtigt. In meinem Antheile (Reichsgebiet nebst Böhmen und Mähren) traf ich die Auswahl, da mir aus eigenen Studien nur Schlesien und die nächsten Nachbargebiete genau bekannt sind, unter Benützung der neuesten zur Verfügung stehenden Floren. Die Nachträge zu denselben sind mir aber nur theilweise bekannt, daher wird auch hier manches überflüssig erscheinen. Auch sonst werden sich natürlich Mängel herausstellen, indem bald wichtigere Standorte ausgelassen, bald unwichtige gebracht worden sind: hier rechnen wir auf die wohlwollende Unterstützung der Specialkenner; die Unterlassungen können ja leicht, ohne dass der zugehörige Titel noch einmal gebracht werden müsste, im nächsten Berichte gut gemacht werden, es genügt, die diesjährige Nummer mit einem * anzuführen.

Um möglichst Raum zu sparen, wurde in der Anordnung und Nomenklatur möglichst die allgemein verbreitete und in ihrer Art unübertroffene „Flora von Deutschland“ von GARCKE zu Grunde gelegt. Infolge dessen konnten fast überall die Autorennamen weggelassen werden; es geschah dies auch bei den dort nicht angeführten Arten, Varietäten u. s. w., wenn es sich um allgemein bekannte Formen handelte, bei denen eine Verwechselung ausgeschlossen erschien. Für das Gesammtgebiet Neues ist durch Fettdruck, überhaupt Neues ausserdem durch entsprechenden Zusatz (n. sp., n. var. u. a.) gekennzeichnet; auch hier ist der Name des Autors weggelassen, wenn dies der Verfasser des dabei genannten Aufsatzes ist. Was für ein Theilgebiet neu ist, wurde durch Sperrdruck des ersten Ortsnamens in demselben hervorgehoben. Vielleicht hätte noch die Neuheit für kleinere wichtige Abschnitte der Theilgebiete angedeutet werden sollen, etwa durch ! oder *, manches schien aber dagegen zu sprechen, und so ist es vorläufig unterblieben. Ein † deutet an, dass die Pflanze nicht als eingebürgert zu betrachten ist. Gilt dies für das Gesammtgebiet, so steht das Zeichen vor dem Pflanzennamen; sonst ist es vor den entsprechenden Theilgebieten angebracht. Alle Verbesserungsvorschläge und überhaupt jede Unterstützung für den nächsten Bericht, der die Jahre 1896—98 umfassen soll, werden gern angenommen und thunlichst berücksichtigt werden.

Für die Theilgebiete gelten nachstehende Abkürzungen und die hier gegebene Reihenfolge:

Op = Ostpreussen, **Wp** = Westpreussen, **P** = Pommern, **Me** = Mecklenburg, **Sw** = Schleswig-Holstein (in der bisher üblichen Ausdehnung), **Ns** = Niedersachsen (desgl.), **Br** = Provinz Brandenburg, **Ps** = Posen, **Sl** = Schlesien (Provinz und Oesterreichisch-Schl.), **Os** = Obersachsen (Königreich und Provinz, ausgen. das thüringische Bergland), **Hc** = Hercynien (Harz, thüringisches und hannöversches Bergland, Braunschweig), **H** = Hessen (ausser dem rheinischen Theile des Grossherzogthums), **W** = Westfalen, **R** = Rheinprovinz, **Mr** = Mittelrheingebiet (Rheinhessen und Rheinbayern), **E** = Elsass-Lothringen, **Bd** = Baden, **Wb** = Württemberg, **B** = Bayern, **Bö** = Böhmen, **M** = Mähren, **N** = Niederösterreich, **O** = Oberösterreich, **S** = Salzburg, **St** = Steiermark, **K** = Kärnten, **Kr** = Krain, **L** = Littorale (Istrien, Triest), **T** = Tirol, **V** = Vorarlberg, **Schw** = Schweiz.

I. Phanerogamen.

Berichterstatter: TH. SCHUBE und K. W. VON DALLA TORRE.

Litteratur.

Verzeichniss der Autoren von Nr. 1—260.

Abromeit 111—113. Aller-Verein 110. Alpers 139. Altmann 161. Appel 197. Ascherson 60, 61, 64, 91—93, 96, 97, 100a, 105, 206, 207. — **B**ail 128. Baruch 157, 158. Baumgartner 252b. Berg 35. Bitter 141. Blocki 21. Bock 69, 78. Bornmüller 194, 195. Brandeis 138. Briquet 214, 239. Buchenau 208. Buisson 253a. Buser 213, 215. — **C**allier 45. Chodat 234. Conwentz 65, 113, 134. Crépin 235 bis 238. Cziczek 229. — **D**auber 162. Demandt 8. Drude 54. — **F**eld 28, 32. Fiek 74, 81-84. Figert 20, 26, 46, 53a. Focke 140. Förster 247. Friedrich 152. Fritsch 233. — **G**eisenheyner 37, 99, 100. Gerhardt 20a. Götz 253, 256. Gogela 223. Gollwitzer 149. Gradmann 117. Gräbner 61, 101. Grütter 16, 114. — **H**anaček 224—226. Hantschel 211, 212. Harz 202, 203. Harz, K., 144, 147. Hasse 52. Hausrath 248. Haussknecht 174, 180—182a, 190—193. Heeger 149. Hennig 136. Himpel 217. Hofmann 22. Holtmann 153-155. Huber 241. Huth 98, 104, 160, 198, 199, 201. — **I**ntlekofer 254. — **J**ack 245, 252. Jacobasch 85, 102. Junge 132. — **K**aiser 10 Kieffer 204, 217, 220. Knetsch 210. Kneucker 244, 257b, 258. Koch 127. Krause 62, 126, 200, 218. Kükenthal 34, 47, 173. — **L**aube 131. Ludwig 143. Lürssen 64. Lützow 129. Lutz 256a. — **M**akowski 231. Maly 138. Matouschek 137. Maus 243. Meyer 123, 124. Meyerholz 88. Münderlein 24. — **N**euman 165. v. Niessl 221, 227, 230. Niessner 222. Nölle 157, 158. Nürnberger B. V. 18, 19. — **O**sswald 170, 178, 183, 196. — **P**anek 2, 7. Peter 115. Petry 48, 216. Pfuhl 67, 76, 79. Pinkwart 40. Pöverlein 50, 51. Purpus 148, 150. — **R**ehmann 209. Reinecke 168, 176. Rietz 94. Rottenbach 43, 166. Rudolf 169. Ruthe 38, 87. — **S**abransky 17. Sagorski 27, 172, 177. Schack 42. Schatz 242, 246, 249-251, 252a, 253b, 255a, 259. Scherer 219. Schild 71. Schlimpert 11. Schmidt, J., 12—15. Schmidt, R., 135, 136a. Schneider 205. Schorler 55, 58, 59. Schott 30. Schube 80—84. Schütte 122. Schultze 116. Schulze 167. Schur 232. Schwarz 145, 146. Seehaus 86. v. Seemen 3, 90, 103, 109. Seurich 240. Simmons 164. Spitzner 228. Spribille 68, 72, 75, 77. Staats 70. Stehle 255, 260. v. Sterneck 4. Strähler 9, 29, 31, 36, 39, 41, 63. Strübing 25. Struve 73. — **T**öpffer 121, 125. Torges 175, 179, 184 bis 189. Trutzer 151. — **U**tsch 156. — **V**orwerk 66. — **W**arnstorf 5, 6, 89, 95, 106 bis 108, 130. Weinhart 159. Weiss 49. Westhoff 158a. v. Wettstein 1. Winter 257a. Wobst 56, 59. Wörlein 163. Wolf 57. Wünsche 142. Württemb. N.-V. 118—120a. — **Z**abel 171. Zahn 257. Zimmermann 44. Zschacke 23, 33.

1. **Wettstein, R. v.,** Untersuchungen über Pflanzen der österr.-ungarischen Monarchie. II. Die Arten der Gattung *Euphrasia*. Oest. Bot. Zeit. XLIII, 77—83 ff., 1893, XLIV, 5—11 ff., XLV, 14—17 ff. — 2. **Panek, J.,** Weiden und Weidenbastarde aus der Umgebung von Hohenstadt in Mähren. XLIV, 381—385. — 3. **Seemen, O. v.,** *Platanthera bifolia* var. *robusta*. XLIV, 448. — 4. **Sterneck, J. v.,** Beitrag zur Kenntniss der Gattung *Alectorolophus*. XLV, 7—14 ff. — 5. **Warnstorf, C.,** Ueber

das Vorkommen einer neuen *Bidens*-Art in der Umgegend von Neu-Ruppin. XLV, 391, 392. — 6. **Ders.**, *Bidens connatus*, ein neuer Bürger der europäischen Flora. XLV, 475, 476. — 7. **Panek, J.**, Ueber das Vorkommen von *Erechthites hieracifolia* in Mähren. XLV, 476.

8. **Demandt, Ph.**, Drei neue *Rubus*-Arten. Deutsche Bot. Monatsschr. X, 1—5, 1892. — 9. **Strähler, A.**, Flora von Theerkeute im Kreise Czarnikau. X, 15—20ff., XI, 42—45ff. — 10. **Kaiser, P.**, Zur Flora von Schönebeck. X, 54—57, XII, 25, 26. — 11. **Schlimpert**, Die Flora von Meissen in Sachsen. X, 24—28ff., XI, 14, 15ff., XIII, 43, 44. — 12. **Schmidt, J.**, Erster Bericht über die Thätigkeit des Bot. Vereins zu Hamburg. X, 62, 63ff. — 13. **Ders.**, Zweiter Bericht. XI, 72—74. — 14. **Ders.**, Dritter Bericht. XII, 57—60. — 15. **Ders.**, Vierter Bericht. XIII, 110, 111. (Diese Berichte enthalten besonders zahlreiche Mittheilungen über Adventivpflanzen, die hier aus Raummangel nicht berücksichtigt werden können.) — 16. **Grütter, M.**, Neue botanische Beobachtungen in Westpreussen 1890/91. X, 67—70. — 17. **Sabransky, H.**, Batographische Miscellaneen III. X, 72—77. — 18. **Nürnberger Botan. Verein**, Beiträge zur Flora des Regnitzgebietes V. X, 78—81. — 19. **Ders.**, VI. XII, 48—56. — 20. **Figert, E.**, Zwei *Carex*-Bastarde der schlesischen Flora. X, 148—152. — 20a. **Gerhardt, J.**, *Poa Figerti* (= *nemoralis* × *compressa*) n. hybr. X, 152—155. — 21. **Blocki, B.**, Bemerkungen über Formen von *Hieracium* und *Potentilla*. XII, 6—10. — 22. **Hofmann, H.**, *Stachys alpina* in Sachsen; *Orobanche caryophyllacea* auf *Stachys recta* schmarotzend. XI, 6, 7. — 23. **Zschacke, H.**, Zur Flora von Sandersleben und Giersleben. XI, 17—19. — 24. **Münderlein**, Die *Rubus*-Flora der Umgebung Nürnbergs. XI, 98—103. — 25. **Strübing**, Zur Flora von Pyritz in Pommern. XI, 136—138. — 26. **Figert, E.**, *Ranunculus*-Hybride. XI, 169—172. — 27. **Sagorski**, Zwei neue *Rubus*-Formen. XII, 1, 2. — 28. **Feld, J.**, Floristisches vom Niederrhein. XII, 13—15. — 29. **Strähler, A.**, *Melandryum rubrum* v. *gracile*. XII, 29, 30. — 30. **Schott, A.**, Beitrag zur Flora des oberen Greinerwaldes. XII, 35—42. — 31. **Strähler, A.**, *Senecio vernalis* v. *Aschersoni*. XII, 45, 46. — 32. **Feld, J.**, Ein neuer Standort von *Melilotus ruthenicus*. XII, 56, 57. — 33. **Zschacke, H.**, Zur Flora von Hecklingen und Sandersleben. XII, 82—85, XIII, 154, 155ff. — 34. **Kükenthal, G.**, Floristisches aus Süd-Thüringen und Franken. XIII, 1—5ff. — 35. **Berg, E.**, *Astragalus danicus* in Pommern. XIII, 8, 9. — 36. **Strähler, A.**, *Salix aurita cordifolia* × *purpurea* (= *marchiaca*). XIII, 17—19. — 37. **Geisenheyner, L.**, Eine seltene Form von *Pastinaca sativa* L. XIII. 56, 57. — 38. **Ruthe, R.**, *Orchis Traunsteineri* nebst dem Bastard *O. Traunsteineri* × *maculata* auf den Ahlbecker Wiesen. XIII, 65—67ff. — 39. **Strähler, A.**, Ein Beitrag zur Rosenflora von Schlesien. XIII, 81—84ff. — 40. **Pinkwart, H.**, *Viola Riviniana* v. *leucocentra*. XIII, 105. — 41. **Strähler, A.**, Zwei neue Weiden-Tripelbastarde. XIII, 129 bis 131. — 42. **Schack, H.**, Beiträge zur Flora von Meiningen. XIII, 140—143. — 43. **Rottenbach**, Berichtigungen und Ergänzungen zum vorigen Aufsatz, XIII, 156, 157. — 44. **Zimmermann, E.**, Zur Flora der Umgebung von Ebersdorf (Reuss). XIII, 172—174.

45. **Callier, A.**, Bemerkungen zur Flora siles. exsiccata. Allg. Bot. Zeitschr. I, 39—45ff.; Karlsruhe 1895. — 46. **Figert, E.**, Ueber *Polygonum*-Bastarde. I, 26—30. — 47. **Kükenthal, G.**, *Carex panicea* × *Hornschuchiana* n. hybr. I, 3, 4. — 48. **Petry, H.**, *Euphorbia chamaesyce* aut. germ. I, 11—13. — 49. **Weiss, J. E.**, *Neottia Nidus avis* v. *glandulosa*. I, 30. — 50. **Poeverlein, H.**, Zur Flora von Aschau bei Prien. I, 33, 34. — 51. **Ders.**, *Tithymalus salicifolius* (Host), ein neuer Bürger für Deutschlands Flora. I, 138—140. — 52. **Hasse, L. A. W.**, Schlüssel zur Einführung in das Studium der mitteleuropäischen Rosen. I, 141—156ff. — 53. **Schatz, J. A.**, Die angebliche *Salix glabra* der württembergischen Flora. I, 192, 193. — 53a. **Figert, E.**, *Salix caprea* × *pulchra* n. hybr. I, 2, 3.

54. **Drude, O.,** Bereicherungen der sächsischen Phanerogamenflora. Sitz.-Ber. der Gesellsch. Isis zu Dresden, 1892, S. 25. — 55. **Schorler, B.,** Bereicherungen der Flora saxonica. Sitz.-Ber. 1893, 25—27. — 56. **Wobst, A.,** Neue *Rubus*-Arten in Sachsen. S.-B. 1893, 27. — 57. **Wolf, Th.,** Neue Pflanzen der Flora Sachsens. S.-B. 1894, 26. — 58. **Schorler, B.,** Bereicherungen der Flora saxonica 1894. Abhandlungen 1894, 61—66. — 59. **Schorler** und **Wobst, A.,** Bereicherungen der Flora saxonica 1895. Abh. 1895, 89—94.

60. **Ascherson, P.,** Eine bemerkenswerthe Abänderung der *Sherardia arvensis*. Ber. der Deutsch. Bot. Ges. XI, 29—42 (vergl. auch 493—499), 1893. – 61. **Ascherson, P.,** und **Gräbner, P.,** Beiträge zur Kenntniss der norddeutschen Flora. XI, 516—530. — 62. **Krause, E. H. L.,** Ueber das angebliche Indigenat der *Pinus Mughus* in den Vogesen. XII, 236—239. — 63. **Strähler, A.,** *Cirsium arvense* × *palustre* neu für Schlesien. XII, 290, 291. — **Lürssen, Chr.,** und **Ascherson, P.,** Notiz über das Vorkommen von *Polygonum Raji* in Deutschland. XIII, 18—20. — 65. **Conwentz, H.,** Ueber einen untergegangenen Eibenhorst im Steller Moor bei Hannover. XIII, 402—409.

66. **Vorwerk, K.,** Die selteneren Pflanzen von Obersitzko und Umgegend. Zeitschr. der Bot. Abth. des Naturw. Ver. der Prov. Posen, I, 17—20; Posen 1894. — 67. **Pfuhl, Fr.,** Die Einwanderung einiger Pflanzen in das Stadtgebiet Posen nach 1850. I, 28—32. — 68. **Spribille, Fr.,** Beitrag zur Flora der Provinz Posen. I, 14—17 ff. — **Bock,** Bemerkungen zur Flora von Bromberg. I, 51—53. — 70. **Staats, G.,** Bemerkenswerthe Pflanzen von Crone a. d. Brahe. I, 53—55. — 71. **Schild,** Die erste Wanderversammlung in Samter. I, 9, 10. — 72. **Spribille, Fr.,** Nachträge zu dem Verzeichniss der in den Kreisen Inowrazlaw und Strelno bisher beobachteten Gefässpflanzen. II, 1—15 ff. — 73. **Struve,** Die Umgebung von Samter in botanischer Beziehung. II, 16—18. — 74. **Fiek, E.,** Ein Ausflug in den Kreis Bomst. II, 19—24. — 75. **Spribille, Fr.,** Die botanischen Funde der Herren E. und M. Fiek bei Usch und Bromberg. II, 24—27 ff. — 76. **Pfuhl, Fr.,** Der Ausflug nach Kobelnitz. II, 35—39. — 77. **Spribille, Fr.,** Zwei Ausflüge nach dem Annaberg. II, 47—51. — 78. **Bock,** Die 2. Wanderversammlung in Gnesen. II, 33—35. — 79. **Pfuhl, Fr.,** Einzelne floristische Bemerkungen. II, 57—61. — 80. **Schube, Th.,** Einige Funde aus dem Süden der Provinz. II, 74, 75.

81. **Fiek, E.,** und **Schube, Th.,** Ergebnisse der Durchforschung der schlesischen Phanerogamenflora im Jahre 1892. 70. Jahresber. der Schles. Ges. für vaterl. Cultur. II, 84—108; Breslau 1892/93. — 82. **Dies.,** Ergebnisse . . . . im Jahre 1893. 71. Jhb. II, 42—62. — 83. **Dies.,** Ergebnisse . . . . im Jahre 1894. 72. Jhb. II, 92—123. — 84. **Dies.,** Ergebnisse . . . . im Jahre 1895. 73. Jhb. II, 83—107.

85. **Jacobasch, E.,** Mittheilungen. Verh. des Bot. Ver. der Prov. Brandenburg, XXXIV, S. XXIX—XXXIII; Berlin 1892/93. — 86. **Seehaus, A. K.,** *Dianthus arenarius* × *deltoides* (= *D. Seehausianus* Aschers.). XXXIV, 12—14. — 87. **Ruthe, R.,** Eine unbeachtete deutsche Liliacee. XXXIV, 15—18. — 88. **Meyerholz, Fr.,** Florula Vilsensis. XXXIV, 19—29. — 89. **Warnstorf, C.,** und **Ascherson, P.,** Beiträge zur Flora von Pommern. XXXIV, 30—37. — 90. **Seemen, O. v.,** Beiträge zur Flora der Prov. Brandenburg. XXXIV, 43—48. — 91. **Ascherson, P.,** *Polygonatum verticillatum* im Hakel aufgefunden. XXXV, S. XV. – 92. **Ders.,** Eine in Europa aufgetretene Wanderpflanze. XXXV, S. XLIII—XLV. — 93. **Ders.,** Botanische Reiseeindrücke aus Hinterpommern, West- und Ostpreussen im Spätsommer 1893. XXXV, S. XLV—LX. — 94. **Rietz, R.,** Flora von Freyenstein in der Priegnitz. XXXV, 1—36. — 95. **Warnstorf, C.,** Beobachtungen in der Ruppiner Flora im Jahre 1893. XXXV, 121—133. — 96. **Ascherson, P.,** Bemerkungen. XXXV, 134—147. — 97. **Ders.,** Bericht über die 60. Hauptversammlung des Vereins. XXXVI, S. I—XXXI. — 98. **Huth, E.,** Neue Arten und Formen aus der Frankfurter Flora. XXXVI, S. LIII—LVI. — 99. **Geisenheyner, L.,** Zur epiphytischen

Kopfweidenflora. XXXVI, S. LVII—LX. — 100. **Ders.**, *Trifolium arvense* f. *viridulum* n. f. XXXVI, S. LXI—LXIII. — 100a. **Ascherson, P.**, Pflanzen aus der Stettiner Flora. XXXVI, S. LXIII. — 101. **Gräbner, P.**, Ueber *Cirsium lanceolatum* und *C. silvaticum*. XXXVI, S. LXIII—LXV. — 102. **Jacobasch, E.**, Mittheilungen. XXXVI, 78—90. — 103. **Seemen, O. v.**, *Salix caprea* × *Strähleri* (*Aschersoniana*) n. hybr. XXXVI, 159—162. — 104. **Huth, E.**, Adventivpflanzen beim Proviantamte bei Frankfurt a. O. XXXVII, S. XIX—XXII (wie Nr. 15). — 105. **Ascherson, P.**, Bericht über die 63. Hauptversammlung des Vereins. XXXVII, S. XL—LXIII. — 106. **Warnstorf, C.**, Neuheiten aus der Ruppiner Flora. XXXVII, S. IL, L. — 107. **Ders.**, Botanische Beobachtungen aus der Provinz Brandenburg im Jahre 1894. XXXVII, 34—61. — 108. **Ders.**, Weitere Beiträge zur Flora von Pommern. XXXVII, 62—65. — 109. **Seemen, O. v.**, Zwei Rosen und einige andere Pflanzen von den Rüdersdorfer Kalkbergen. XXXVII, 159—162.

110. **Aller-Verein**, Nachtrag zu L. Schneider's Flora von Magdeburg. Festschr. Naturw. Ver. Magdeburg, 1894, S. 47—216.

111. **Abromeit, J.**, Systematisches Verzeichniss der im Sommer 1892 gesammelten bemerkenswertheren Pflanzen. Schr. der Physik.-ökonom. Ges. XXXIV, 35—46; Königsberg 1893. — 112. **Ders.**, Syst. Verzeichniss der 1893 gesammelten Pflanzen. XXXV, 54—62; 1894/95. — 113. **Ders.**, Syst. Verz. der 1894 gesammelten Pflanzen. XXXVI, 34—50; 1895. — 114. **Grütter, M.**, Allgemeiner Ueberblick über die Vegetationsverhältnisse des Kreises Pillkallen. XXXIV, 17—23.

115. **Peter, A.**, Beiträge zur Kenntniss der Hieracienflora Osteuropas. Nachr. der Kgl. Ges. der Wissensch. zu Göttingen, 1893, Nr. 2, S. 65—81.

116. **Schultze, A.**, Die Phanerogamenflora um Altenburg, II. Mitth. aus dem Osterlande, V, 476—490; Altenburg 1892.

117. **Gradmann**, Beiträge zur württembergischen Flora. 48. Jahresber. des Ver. für vaterl. Natk. in Württemberg, 102—106. — 118. **Bericht** über das Vereinsleben. 48., S. IX, X. — 119. **Desgl.** 49., S. IX, X. — 120. **Desgl.** 50., S. XII. — 120a. **Desgl.** 51., S. XXXI.

121. **Toepffer, A.**, Zur Flora von Schwerin. Archiv des Ver. der Fr. d. Naturg. in Mecklenburg, XLVII, 52—59; Güstrow 1892. — 122. **Schütte, O.**, Einige Fundorte für seltene mecklenburgische Pflanzen. XLVII, 137, 138. — 123. **Meyer, H.**, Beitrag zur Flora von Jülchendorf und weiterer Umgebung. XLVII, 139—141. — 124. **Ders.**, Fortsetzung. XLVIII, 170, 171; 1893. — 125. **Töpffer, A.**, Zur Flora von Schwerin und dem westlichen Mecklenburg. XLVIII, 145—147. — 126. **Krause, E. H. L.**, Drei seltenere Pflanzen im Fürstenthum Ratzeburg. XLVIII, 159. — 127. **Koch, O.**, Flora von Teterow. L, 246—270; 1895.

128. **Bail**, Wissenschaftliche Mittheilungen. Schr. der naturf. Ges. Danzig VIII, III, 242; 1894. — 129. **Lützow, C.**, Botanische Mittheilungen. VIII, III, 16—20.

130. **Warnstorf, C.**, Beiträge zur Ruppiner Flora. Schr. des naturw. Ver. des Harzes. VII, 63—90; Wernigerode 1892.

131. **Laube, G.**, Ueber ein Vorkommen von *Mimulus moschatus* im böhmischen Erzgebirge. Lotos, N. F. XII, 1—3; Prag 1892.

132. **Junge, A.**, Die Ruderal- und Baggerflora hiesiger Gegend. Verh. des Ver. für naturw. Unterhaltg., VIII, 57—69; Hamburg 1894. (Vgl. Nr. 15.)

133. **Conwentz, H.**, Beobachtungen über seltene Waldbäume in Westpreussen. Abh. zur Landesk. der Prov. Westpreussen, IX; Danzig 1895, 163 S.

134. **Westpreuss. Provinzialmuseum.** 16. Bericht über die Sammlungen desselben für 1895. Danzig, 93 S.

135. **Schmidt, R.**, *Senecio vernalis* bei Taucha gefunden. Sitz.-Ber. der Naturf. Ges. Leipzig, XIX—XXI, 114, 115; 1895. — 136. **Hennig, C.**, Einige Neufunde von Phanerogamen aus der Gegend von Wurzen. Wie vor., 21, 22. — 136a. **Schmidt, R.**, Ueber *Wolffia arrhiza*. Wie vor., 22, 23.

137. **Matouschek, F.**, Ergänzung der „Flora der nächsten Umgebung Reichenbergs“ von Schmidt. Mitth. des Ver. der Naturfrd. in Reichenberg, XV, 1—14; 1894.

138. **Maly, H.**, und **Brandeis, R.**, Beiträge zur Kenntniss der heimathlichen Flora. Ber. des naturw. Ver. in Aussig, 1893, 20—107.

139. **Alpers, F.**, Beiträge zur Flora von Sylt. Abh. des naturw. Ver. zu Bremen XIII, I, 137—140; 1894. — 140. **Focke, W.**, Ueber *Rubus Menkei* und verwandte Formen. XIII, I, 141—160. — 141. **Bitter, G.**, Beiträge zur Adventivflora Bremens. XIII, II, 269—292; 1895. (Wie Nr. 15.)

142. **Wünsche, O.**, Die an der Crossener Industriebahn beobachteten Pflanzen. Jahrb. des Ver. für Naturk. in Zwickau, 1893; 62—68. (Wie Nr. 15.)

143. **Ludwig, F.**, Die Flora der Diabasinseln von Zeulenroda. Abh. des Ver. der Naturfrd. in Greiz, 1893, 17—19.

144. **Harz, K.**, Nachträge zur Flora von Bamberg. Abh. der naturhist. Ges. in Nürnberg, X, II, 44—46; 1893/94. — 145. **Schwarz, A.**, Bericht über neue Funde aus dem Gebiete des Vereins. Jahresb. X, II, 50—52. — 146. **Ders.**, Einige Beiträge zur Kenntniss der pflanzengeographischen Verhältnisse im Keuper um Nürnberg. Abh. X, III, 63—80; 1894/95. — 147. **Harz, K.**, Weitere Nachträge zur Flora Bambergs und des nördlichen fränkischen Jura. Abh. X, IV, 141—145; 1895/96.

148. **Purpus, A.**, Seltene oder bemerkenswerthe Pflanzen aus der Flora des Donnersberges. Mitth. d. Pollichia, LI, 245—253; Dürkheim 1893. — 149. **Heeger, A.**, und **Gollwitzer**, Neue Standorte der Flora von Landau. LI, 284—287. — 150. **Purpus, A.**, Neue Funde aus dem Florengebiete des Donnersberges. LIII, 370. — 151. **Trutzer, G.**, Flora von Zweibrücken. LIII, 371—451.

152. **Friedrich, P.**, Flora der Umgegend von Lübeck. Jahresb. des Katharineums, Lübeck 1895; 47 S.

153. **Holtmann, M.**, Ueber die Nothwendigkeit fortgesetzter Durchforschung des heimathlichen Florengebiets. XXI. Jahresber. des Westfäl. Prov.-Ver. für Wiss. und Kunst, S. 50—55; Münster 1893. — 154. **Ders.**, Neue Standorte seltener Pflanzen. XXII, 139—142. — 155. **Ders.**, Weitere Beiträge zur Flora von Westfalen. XXIII, 202—207. — 156. **Utsch, J.**, Hybriden im Genus *Rubus*. XXII, 143—236; XXIII, 145—201. (Ein Auszug aus dieser von neuen Namen und Deutungen strotzenden Arbeit ist unausführbar.) — 157. **Baruch** und **Nölle**, Flora von Paderborn. XXII, 236—245. — 158. **Dies.**, Fortsetzung. XXIII, 207—218. — 158a. **Westhoff, Fr.**, Jahresbericht der botanischen Sektion. XX, 1—96.

159. **Weinhart, M.**, Nachträge zur Flora von Schwaben und Neuburg. 31. Ber. des naturw. Ver. für Schwaben und Neub., S. 241—248; Augsburg 1894.

160. **Huth, E.**, Die *Delphinium*-Arten Deutschlands. Helios XI, 70—74; Frankfurt a. O. 1894.

161. **Altmann, P.**, Flora von Wriezen und Umgegend. Progr. d. Realprogymn. Wriezen, 1894/95; 64 S.

162. **Dauber**, Flora der Umgegend von Helmstedt. Progr. des Gymn. Helmstedt, 1892; 18 S.

163. **Woerlein, G.**, Die Phanerogamen- und Gefässkryptogamenflora der Münchener Thalebene. Ber. der Bayr. Ges. zur Erf. der heimischen Flora, 1893; 216 S.

164. **Simmons, H. G.**, Några botaniska jakttagelser från östra Schleswig-Holstein. Bot. Notiser 1894, S. 74—80. — 165. **Neuman, L. M.**, Botaniska anteckningar från Norra Tyskland år 1890 och 91. 1894, S. 97—108.

166. **Rottenbach**, Standorte von *Epipogon* und *Aconitum Napellus*. Mitth. des Thüring. Bot. Ver., N. F. II, 7; 1892. — 167. **Schulze, M.**, Beiträge zur Flora von Jena. II, 8—10. — 168. **Reinecke**, Neue Funde aus der Flora von Erfurt. II, 11—13. — 169. **Rudolf**, Desgl. II, 15. — 170. **Osswald**, Funde aus der Flora von Nordhausen. II, 14, 15. — 171. **Zabel**, Zur Flora des unteren Werragebiets. II, 16. — 172. **Sagorski, E.**, Floristisches aus den Centralkarpathen und aus dem

hercynischen Gebiete. II, 22—27. — 173. **Kükenthal, G.**, Caricologische Beiträge. II, 38—45. — 174. **Haussknecht, C.**, Pflanzengeschichtliche, systematische und floristische Besprechungen. II, 45—67. — 175. **Torges**, Bericht über die Versammlung des Vereins in Gera. III/IV, 1—17; 1893. — 176. **Reinecke**, Desgl. über die in Nordhausen. III/IV, 18—30. — 177. **Sagorski, E.**, Floristische Mittheilungen aus dem hercynischen und dem sudeto-karpathischen Gebiete. III/IV, 49—57. — 178. **Osswald, L.**, Beiträge zur Flora von Nordthüringen. III/IV, 57—59. — 179. **Torges**, Floristische und systematische Notizen. III/IV, 59—65. — 180. **Haussknecht, C.**, Floristische Beiträge. III/IV, 69—72. — 181. **Ders.**, Pflanzensystematische Besprechungen. III/IV, 73—80. — 182. **Ders.**, Bericht über die Versammlung auf der Sachsenburg. V, 1—10. — 182a. **Ders.**, Kritische Bemerkungen über *Avena*-Arten. VI, 37—45. — 183. **Osswald, L.**, Beiträge zur Flora des Harzes und Nordthüringens. V, 19, 20. — 184. **Torges**, Bericht über die Versammlung in Arnstadt. VI, 1—7; 1894. — 185. **Ders.**, Zur Gattung *Calamagrostis*. VI, 14—22. — 186. **Ders.**, Fortsetzung. VII, 18—23; 1895. — 187. **Ders.**, Bericht über die Versammlung in Suhl. VII, 1—8. — 188. **Ders.**, Desgl. über die in Apolda. VIII, 1—9. — 189. **Ders.**, Zur Gattung *Calamagrostis*. VIII, 13—16. — 190. **Haussknecht, C.**, Nachtrag zur Gattung *Calamagrostis*. VI, 67—70. — 191. **Ders.**, Floristische Beiträge. VI, 22—37. — 192. **Ders.**, Ueber einige meist in Oberbayern gesammelte Pflanzen. VII, 9—18. — 193. **Ders.**, Systematische und floristische Notizen. VIII, 21—34. — 194. **Bornmüller, J.**, Bericht über die Versammlung in Mühlhausen. VI, 7—13. — 195. **Ders.**, Zur Flora von Oberbayern. VIII, 34—43. — 196. **Osswald, L.**, Beiträge zur Flora Nordthüringens und des Harzes. VII, 23 bis 25. — 197. **Appel, O.**, Kritische und andere bemerkenswerthe Pflanzen aus der Flora von Koburg. VIII, 16—20.

198. **Huth, E.**, Monographie der Gattung *Paeonia*. Engler's Jahrb., XIV, 258—276; 1892. — 199. **Ders.**, Revision der kleineren Ranunculaceengattungen *Myosurus* u. s. w. XVI, 278—324; 1893. — 200. **Krause, E. H. L.**, Synopsis prodromalis specierum *Ruborum Moriferorum*. XVI, Beibl. 39, S. 1—4. — 201. **Huth**, Monographie der Gattung *Delphinium*. XX, 322—499; 1895.

202. **Harz**, Beiträge zur Flora Münchens. Bot. Centralbl., XLIX, 112, 113; 1892. — 203. **Ders.**, Zwei für Deutschland neue *Nuphar*-Arten. LIII, 224—231; 1893. — 204. **Kieffer, J.**, Beiträge zur Flora Lothringens. LV, 321—323; 1893.

205. **Schneider, G.**, Die Hieracien der Westsudeten. Riesengebirge in Wort und Bild, XII, I, 21—23, II, 65—68. Marschendorf 1892; XIII, I, 20—23, II, 20—29; XIV, I, 21—28, II, 65—69; XV, I, 17—21.

206. **Ascherson, P.**, Zwei Nachtschattenarten des nordamerikanischen Prairiegebiets als Adventivpflanzen in Europa. Naturw. Wochenschr. IX, 17—22; 1894. — 207. **Ders.**, Nachrichten über *Solanum rostratum* aus dem Jahre 1894, X, 177—179.

208. **Buchenau, F.**, Die Verbreitung von *Oryza clandestina*. Bot. Ztg. LII, 83—96, 201—206, 1894.

209. **Rehmann, A.**, Neue Hieracien des östlichen Europa. Verh. der zool.-bot. Ges. XLV, 318—346; 1895.

210. **Knetsch, C.**, Ueber einige interessante Pflanzen. 29. Ber. des Ver. f. Naturk. zu Kassel, S. 25, 26; 1894.

211. **Hantschel, F.**, Beiträge zur Flora des Clubgebiets. Mitth. des Nordböhm. Exk.-Clubs XV, 15—28, Leipa, 1892. — 212. **Ders.**, Wie vor., XVI, 250—257.

213. **Buser, R.**, Sur quelques Alchimilles critiques ou nouvelles. Bull. de la Soc. Dauphinoise; 1892, 20 p.

214. **Briquet, J.**, Fragmenta monographiae Labiatarum. Bull. de l'Herbier Boissier II, 689—724; 1894. — 215. **Buser, R.**, Sur les Alchimilles subnivales; II, 34—48, 94—113.

216. **Petry, H.**, Adventivflora von Strassburg. Mitth. der Philomath. Gesellsch.

in Elsass-Lothr., I. Jahrg. 1893, 2. Heft, 38—40. — 217. **Himpel, J.,** Adventivflora von Metz, II., 1. H., 21, 22, vgl. darüber **Kieffer, J.,** III, 1. H., 1—4. — 218. **Krause, E. H. L.,** Ausflug in die Hochvogesen am 14. und 15. Juli 1894, II, 2. H., 20—24. — 219. **Scherer, F.,** Botanisches aus Mülhausen, III, 1. H., 49—51. — 220. **Kieffer, J.,** Notizen zur Flora von Bitsch und von Lothringen, III, 2. H., 18 u. 19.

221. **Niessl, G. v.,** Pflanzen von Schöllschitz. Verh. des naturf. Ver. Brünn, XXX, S. B. 49; 1891/92. — 222. **Niessner, L.,** Pflanzen von Zwittau, XXX, S. B. 52. — 223. **Gogela, F.,** Einige Rosen aus der Umgebung von Friedeck und Mistek, XXX, Abh., 35-43. — 224. **Hanaček, C.,** Zur Flora von Mähren, XXX, Abh. 113 bis 116. — 225. **Ders.,** desgl. XXXI, Abh. 251, 252. — 226. **Ders.,** desgl. XXXIII, Abh. 3—6. — 227. **Niessl, G. v.,** Floristische Notiz, XXXI, S. B. 34, 35. — 228. **Spitzner, W.,** Floristische Mittheilungen, XXXI, Abh. 193—200. — 229. **Cziczek, J.,** desgl., XXXII, S. B. 40. — 230. **Niessl, G. v.,** desgl., XXXII, S. B. 40. — 231. **Makowsky, A.,** desgl., XXXIII, S. B. 34. — 232. **Schur, F.,** Phytographische Mittheilungen über Pflanzenformen aus verschiedenen Florengebieten der österr.-ungarischen Monarchie, XXXIII, Abh. 160—251.

233. **Fritsch, K.,** Ueber einige *Orobus*-Arten und ihre geographische Verbreitung. I. Lutei. Sitzb. der math.-naturw. Klasse der kais. Ak. der Wiss. CIV, Abth. I, 479-520; Wien 1895.

234. **Chodat, R.,** Monographia Polygalacearum. Mém. de la Soc. de phys. et d'hist. nat. de Genève XXXI, II; XII u. 500 p., 1893.

235. **Crépin, Fr.,** La distribution géographique du *Rosa stylosa*. Bull. de la Soc. bot. de Belgique, XXXI, II, 133—153; Brüssel 1892. — 236. **Ders.,** Mes excursions rhodologiques dans les alpes en 1893. XXXII, II, 44—100 — 227. **Ders.,** Les roses de l'herbier Koch. XXXII, II, 101—106. — 238. **Ders.,** Rosae hybridae, XXXIII, I, 7-149.

239. **Briquet, J.,** Monographie du genre *Galeopsis*. Mém. couronn. publ. par l'Acad. roy. de Belgique, LII; XII und 323 S., Brüssel 1893.

240. **Seurich, P.,** Neue Bürger der Chemnitzer Flora. 12. Ber. der Naturw. Ges. Chemnitz, S. 75, 76; 1893.

241. **Huber, F.,** Bemerkenswerthe Pflanzenstandorte der Umgebung von Wiesloch. Mitth. des Bad. bot. Vereins, S. 257—263, Freiburg, 1891. — 242. **Schatz, J.,** Beiträge zur Kenntniss unserer *Cirsium*-Formen. S. 273—280. — 243. **Maus, H.,** Beiträge zur Kenntniss unserer badischen Orchideen. S. 281—291. — 244. **Kneucker, A.,** Beiträge zur Karlsruher Flora. S. 296—299. — 245. **Jack, J.,** Botanische Wanderungen am Bodensee und im Hegau. S. 341-356; Jahrg. 1892, S. 365—404, 419, 420. — 246. **Schatz, J.,** Die badischen Ampferbastarde. 1891, S. 357—359. — 247. **Förster, F.,** *Centaurea diffusa* × *Jacea*. S. 360. — 248. **Hausrath,** *Linaria striata*. S. 363. — 249. **Schatz, J.,** *Orobanche Scabiosae*. 1892, S. 405, 406. — 250. **Ders.,** *Ajuga genevensis* × *reptans* im badischen Juragebiet, 406, 407. — 251. **Ders.,** Die *Carduus*-Formen im badischen Juragebiet, 409—417. — 252. **Jack, J.,** Anhang zu „Bot. Wanderungen am Bodensee", Jahrg. 1893, 25—28. — 252a. **Schatz, J.,** Ueber das Vorkommen des *Carduus hamulosus* in Baden S. 28—32. — 252b. **Baumgartner,** *Nicandra physaloides*, S. 39. — 253. **Götz, A.,** Die *Rubus*-Flora des Elzthals, S. 47-50, 87, 88; 1894, S. 151—157. — 253a. **Buisson,** *Blitum virgatum*, 1893, S. 106. — 253b. **Schatz, J.,** *Salix incana* × *viminalis* bei Hüfingen, 107—114. — 254. **Intlekofer,** Eine botanische und geologische Wanderung im mittleren Wutachthal, Jahrg. 1894, S. 133—139. — 255. **Stehle** u. A., Neue Standorte, S. 142. — 255a. **Schatz, J.,** Revision der *Salix multiformis* Döll, S. 143—149. — 256. **Götz, A.,** Zur Publication des *Rubus foliocrispatus*, S. 255—257; Jahrg. 1895, 290, 291. — 256a. **Lutz, Fr.,** *Mimulus luteus*, 1894, S. 258. — 257. **Zahn, H.,** Altes und Neues aus der badischen Flora, Jahrg. 1895, 267—272, 279—289. — 257a.

Winter, Nachtrag zur Flora von Achern, S. 273. — 257 b. **Kneucker, A.,** Einige Beiträge zur badischen Rosenflora, S. 292. — 258. **Ders.,** Nachträge und Berichtigungen zur Flora der Umgegend von Karlsruhe, 295—312. — 259. **Schatz, J.,** Die badischen Formen der *Salix super-triandra* × *viminalis*, 315—318. — 260. **Stehle, J.,** Standorte seltener Pflanzen aus der Umgebung von Freiburg, 323—330.

---

261. **Andreae, V.,** Une visite de l'orient in: Le Rameau de Sapin XXVIII, 1894, Nr. 8. — 262. **Appel, O.,** Quelques plantes critiques de la flore Suisse in: Ber. Schweiz. Bot. Ges. II, 1892, S. 29—31. — 263. **Ders.,** Vergleich der Flora der Baar mit der des benachbarten Schaffhausen in: Mittheil. Bad. Bot. Ver. Nr. 106, 1893, S. 53—59. — 264. **Artaria, F. A.,** Note critiche sulla *Androsace Charpentieri* Heer in: Malpighia VII, 1893, S. 465—469. — 265. **Artzt, A.,** Botanische Reiseerinnerungen aus Tirol in: D. Bot. Monatsschr. X, 1892, S. 140—144, XI, S. 161—165. — 266. **Ders.,** Botanisches in: Prossliner, K., Das Bad Ratzes, 2. Aufl., Bilin 1895, 8°, S. 70—101. — 267. **Arvet-Touvet** et **Gautier, G.,** *Hieracium* nouveaux pour la France in: Bull. soc. bot. France XLI, 1894, p. 328—371 et p. CCLVIII. — 268. **Ascherson, P.,** *Elodea canadensis* in Oesterreich-Ungarn. Naturw. Wochenschr. VII, 1892, S. 77, 78. — 269. **Ders.,** *Lepidium apetalum* Willd. und *L. virginicum* L. und ihr Vorkommen als Adventivpflanzen. Verh. bot. Ver. Brandenb. XXXIII, 1892, S. 108—129, 141, 142. — 270. **Ders.,** *Sparganium neglectum* Beeby und sein Vorkommen in Oesterreich-Ungarn. Oesterr. Bot. Zeitschr. XLIII, 1893, S. 11—14, 44—47. — 271. **Ders.,** *Veronica campestris* Schmalh. und ihre Verbreitung in Mitteleuropa. Wie vor. XLIII, 1893, S. 123—125. — 272. **Aubert, S.,** La flore de la vallée de Joux in: Bull. Soc. Vaud. sc. nat. XXX, Nr. 115, 1894, Proc.-Verb. p. 30, 31.

273. **Bargagli, P.,** Escursioni nel Tirolo in: Bull. soc. bot. Ital. 1893, p. 98—105, 152—154. — 274. **Beck, G. v.,** Flora von Niederösterreich. Wien, 1890—1893, 8°, 74 u. 1395 pg., Fig. — 275. **Ders.,** Die Gattung *Hedraeanthus*. Wien. illustr. Gartenztg., 1893, S. 287—299. — 276. **Ders.,** Die Königsblume, *Daphne Blagayana* Freyer. Wie vor., S. 365—370. — 277. **Ders.,** Die Vegetation von Abbazia in: Schubart, C., Der Park von Abbazia. Wien, 1894, 8°, S. 87—100. — 278. **Ders.,** *Knautiae (Tricherae)* aliquot novae. Ann. naturh. Hofmus. Wien, IX, 1894, S. 351 bis 354. — 279. **Ders.,** Die Schneeglöckchen. Eine monographische Skizze. Wien. illustr. Gartenztg. 1894, S. 45—58. — 280. **Ders.,** Notizen zur Flora von Niederösterreich in: Verh. zool.-bot. Ges., Wien XLIV, 1894, Sitz.-Ber. S. 43—45. — 282. **Borbás, V. v.,** *Euphrasia transiens* in: Bot. Centralbl. LIV, 1893, S. 129—131. — 283. **Ders.,** Florae Hungaricae etc. addenda. Termész. Füzet., XVI, 1893, p. 40—53. — 284. **Ders.,** De *Galeopsidibus* Hungariae. Wie vor., XVII, p. 61—74. — 285. **Ders.,** Die geographische Verbreitung des *Dictamnus albus*. Wie vor., XIX, 1895, S. 348—358, 386—388. — 286. **Braun, H.,** Bericht: Niederösterreich. Oesterr. bot. Zeitschr. XLII, 1892, S. 28—32, 62—67, 96—99. — 287. **Ders.,** Ueber kritische Pflanzen der Flora von Niederösterreich. Wie vor., XLII, S. 130—133. 161—165, 196—199 (II), 334—338 (III), XLIV S. 20—23 (IV), 204—208 (V). — 288. **Ders.,** Bericht: Niederösterreich II. Wie vor., XLII, S. 250—257. — 289. **Ders.,** Die in Tirol beobachteten Arten und Formen der Gattung *Mentha*, in: Zeitschr. Ferdinandeum Innsbruck; XXXVII, 1893, S. 273—296. — 290. **Ders.,** Bericht: Niederösterreich III. Oesterr. bot. Zeitschr. XLIII, S. 28—33, 63—66. — 291. **Ders.,** desgl. IV. Wie vor., S. 263—266. — 292. **Ders.,** desgl. V. Wie vor. XLIV, S. 33—36, 72—76, 111—113. — 293. **Ders.,** desgl. VI. Wie vor., S. 308—312. — 294. **Ders.,** desgl. VII. Wie vor., XLV, S. 283—287, 320—325. — 295. **Ders.** und **Topitz, A.,** Ueber neue Formen der Gattung *Mentha*. D. Bot. Monatsschr. XIII, 1895, S. 145—148, 169—171. — 296. **Briquet, J.,** Les Labiées des Alpes Maritimes.

Genève et Bâle, 8°, P. 1, 1891, p. 1–184; P. 2, 1893, p. 185–407; P. 3, 1895, p. 409–587. — 297. **Ders.,** Additions et corrections à la Monographie du genre *Galeopsis*, in: Bull. herb. Boissier I, 1893, p. 387–392. — 298. **Ders.,** Indications d'épervières rares ou nouvelles pour les Alpes Lémaniennes, la Suisse et le Jura. Wie vor. II, 1894, S. 617–632. — 299. **Ders.,** Etude sur les Cytises des Alpes Maritimes. Genève et Bâle, H. Georg, 1894, 8°, 204 p. — 300. **Ders.,** Le Mont Vuache. Bull. soc. bot. Genève, 1894, p. 24–146. — 301. **Bruhin, Th. A.,** Stellung von *Carex strigosa* im System. D. Bot. Monatsschr. IX, 1891, S. 43. — 302. **Ders.,** Ueber die Acclimatisation der *Phytolacca decandra*. Wie vor., S. 76. — 303. **Ders.,** Synoptische Flora des Bezirkes Rheinfelden, Cant. Aargau. Wie vor. XI, S. 156, 157, 173, 174; XII, S. 27, 28, 106–115. — 304. **Ders.,** „Bauhinus Redivivus". Wie vor. XII, Beilage, 36 S. — 305. **Bulletin II** de la société pour l'étude de la flore française in: Bull. herb. Boissier I, 1883, App. Nr. 6, 52 p. — 306. **Desgl. IIIe.** Wie vor. II, App. Nr. 4, 31 p. — 307. **Desgl. IVe.** Wie vor. III, App. Nr. I, 23 p. — 308. **Burnat, E.,** Flore des Alpes Maritimes, Vol. I., Lyon, M. Georg, 1892, 8°, XII u. 301 p. — 309. **Buser, O.,** Beitrag zur Kenntniss der Hochmoore im Canton St. Gallen. Ber. St Gallen. naturf. Ges., 1895, S. 85, 86. — 310. **Buser, R.,** Alchimilles nouvelles françaises, distribuées en 1893. Bull. herb. Boissier I, 1893, Nr. 6, App. II, p. 18–35. — 311. **Ders.,** Notes sur plusieurs Alchimilles critiques ou nouvelles. Scrinia florae selectae Nr. XII, 1893, p. 277–286. — 312. **Ders.,** Zur Kenntnis der schweizerischen Alchimillen. Ber. Schweiz. bot. Ges. IV, 1894, S. 41–80. — 313. **Ders.,** *Alchemilla* in: Jaccard, H., Catalogue de la flore Valaisanne. Nouv. Mém. Soc. Helvet. sc. nat. XXXIV, 1894, 4°, p. 104–139.

314. **C. F.,** A propos du châtaignier. Le Rameau de Sapin XXIX, 1895, p. 38. — 315. **Callier, A.,** Flora Silesiaca exsiccata. D. Bot. Monatsschr. X, 1892, Beil. S. 161–195. — 316. **Camus, E. G.,** Plantes récoltées à Morcles et à la montagne de Fully. Bull. soc. bot. France XLI, 1895, p. CCCXI, CCCXII. — 317. **Chiovenda, E.,** Delle Euforbie della sezione *Anisophyllum*. Bull. soc. bot. Ital., 1895, p. 61–66. — 318. **Chodat, R.,** La course botanique de la Société „La Murithienne" en 1891. Bull. trav. soc. Murith. XIX/XX, 1892, p. 61–70. — 319. **Ders.,** Remarques de geographie botanique, relatives aux plantes récoltées dans les vallées de Bagne etc. Bull. soc. bot. France XLI, 1894, Rapp. des excurs. p. CCLXXVIII–CCCX. — 320. **Ders.** et **Flahault, Ch.,** Liste des plantes récoltées. Wie vor. p. CCXLIX–CCLXIV. — 321. **Christ, H.,** Aperçu botanique des parties du Valais à visiter par la soc. botan. de France. Bull. herb. Bossier II, 1894, App. III, 27 p. — 322. **Ders.,** *Betula Murithi*. Ber. Schweiz. bot. Ges. V, 1895, S. 16–27. — 323. **Ders.,** Une lettre à la redaction in: Rameau de Sapin XXIX, 1895, p. 36. — 324. **Ders.,** Le Jura bâlois in: Rameau de Sapin XXIX, 1895 p. 13, 14 u. 17. — 235. **Cobelli, R. de,** Un'escursione floristica in Serrada. Giorn. bot. Ital. XXV, 1893, p. 22–36. — 326. **Ders.,** Altre contribuzione alla flora di Serrada. Wie vor. N. S. I, 1894, p. 53–77. — 327. **Ders.,** La prima e l'ultima fioritura di Serrada. Wie vor. N. S. II, 1895, p. 28–44. — 328. **Compte rendu** de l'excursion de la soc. bot. Suisse aux Morteys. Ber. Schweiz. bot. Ges. II, 1892, S. 50–58. — 329. **Corboz, F.,** Flora Aclensis. Bull. soc. Vaud. sc. nat. XXIX, Nr. 111, 1893, p. 97–104. — 330. **Cornaz, Ed.,** Le *Rosa Sabini*, plante nouvelle pour la flore Neuchâteloise in: Bull. soc. sc. nat. Neuchâtel XXI, 1892/93, p. 291. — 331. **Ders.,** Quelques mots sur l'*Aster Garibaldii*. Wie vor., 1893/94, p. 326. — 332. **Correns, C.,** Floristische Bemerkungen über das obere Ursernthal. Ber. Schweiz. bot. Ges., V, 1895, S. 86–93. — 333. **Cottet,** Roses et saules de Fribourg. Wie vor. II, 1892, p. 22–25. — 334. **Ders.,** Quelques nouveaux saules in: Bull. trav. soc. Murith. XIX/XX, 1892, p. 5–9. — 335. **Crépin, Fr.,** Les Roses Valaisannes. Wie vor., p. 10–15. — 336. **Ders.,** Mes excursions rhodologiques dans les alpes en 1890 in:

Bull. soc. bot. Belgique XXX, 1892, p. 98–176. — 337. **Ders.,** Die Rosen von Tirol und Vorarlberg. Ber. naturw.-med. Ver. Innsbruck XX, 1892, S. 72–89. — 339. **Ders.,** Mes excursions rhodologiques dans les alpes en 1891 et 1892. Bull. herb. Boissier II, 1894 p. 1–23, 145–162. — 340. **Ders.,** Les roses du M. Salève. Bull. soc. bot. Genève VII, 1892–94, p. 158–170. — 341. **Ders.,** Mes excursions rhodol. dans les alpes en 1894. Bull. soc bot. Belg. XXXIV, 1895, p. 51–124.

342. **Dalla Torre, K. W. v.,** *Dianthus glacialis* var. *Buchneri* m. Ber. D. bot. Ges. X, 1892, S. 56, 57. — 343. **Ders.,** Die Zoocecidien und Cecidozoen Tirols und Vorarlbergs. Ber. naturw.-med. Ver. Innsbruck XX, 1892, S. 90–172; XXI, 1894, S. 3–24 (II); XXII (1896), S. 135–165 (III). — 344. **Dörfler, J.,** Bericht: Oberösterreich. Oesterr. bot. Zeitschr. XLII, 1892, S. 281–285. — 345. **Ders.,** Herbarium normale. Schedae ad Cent. XXXI. Wien 1894, 8°, 31 p. — 346. **Dominicus, M.,** Beiträge zur Flora von Steiermark. Mitth. naturw. Ver. Steiermark 1893, p. 370–380 — 347. **Dürrnberger, Ad.,** Weitere Beiträge zur Rosenflora von Oberösterreich 51. Ber. Mus. Francisco-Carol., Linz 1893, 8°, 64 p. — 348. **Ders.,** *Salix Stoderana* n. h (*S. super-caprea* × *purpurea*). Katalog für 1894 des Wien. bot. Tauschver. 1894, S. 6.

349. **Eblin, B.,** Die Waldreste des Averser Oberthales. Ber. Schweiz. bot. Ges. V. 1895, S. 28–81. — 350. **Eichenfeld, M. v.,** Ueber im Travignuolothale in Südtirol gesammelte Phanerogamen in: Verh. zool.-bot. Ges. Wien, XLIII, 1893, Sitzber. S. 33 u. 34. — 351. **Ders.,** Cirsien-Bastarde aus dem Travignuolothale. Wie vor., S. 51–53. — 352. **Ders.,** Beobachtungen über Cirsienhybriden. Wie vor., S. 48–51. — 353. **Ders.,** Ueber im oberen Travignuolothale gesammelte Pflanzen. Wie vor. XLV, S. 41 u. 42. — 354. **Ders.,** Desgl. Wie vor., S. 408–410. — 355. **E(nder), A.,** Ein neuer Stern aus Dornbirn. Vorarlberger Volksblatt XXX, 1895, Nr. 191, 194 u. 197 (S. 1057–1061, 1074–1077, 1089–1092). — 356. **Evers, G.,** *Hieracium Solilapidis* m. und *Hieracium pulchrum* Arv.-Touv. Oesterr. bot. Zeitschr. XLIII, 1893, S. 86–88. — 357. **Ders.,** Botanische Mittheilungen. Oest. Bot. Zeitschr. XLII, 1893, S. 390, 424–427. — 358. **Ders.,** Einige südliche *Rubus*formen. D. bot. Monatsschr. XIII, 1895, S. 35–37 (I), 72–74 (II), 148–150 (III).

359. **Fankhauser, J.,** Die Colonie von Alpenpflanzen auf dem Napf. Mitth. naturf. Ges. Bern, 1893, S. 168–172. — 360. **Favrat, L.,** Note sur les *Potentilla* du Valais. Bull. trav. soc. Murith. XVI/XVIII, 1890, p. 3–7. — 361. **Ders.,** Notice sur M-lle Rosine Masson in: Bull. soc. Vaud. sc. nat. XXVIII, Nr. 106, 1892, p. 37–42. — 362. **Favre, L.,** La Fritillaire. Rameau de Sapin XXVIII, 1894, Nr. 7 et 8. — 363. **Fischer, Ed.,** Die Vegetation der Thäler von Lauterbrunnen und Grindelwald. Illustr. Führer der Berner Oberland-Bahnen, Basel 1892, 8°, 15 p. — 364. **Forel, F. A.,** Communications sur quelques plantes du Ct. de Vaud. Bull. soc. Vaud sc. nat. XXX, Nr. 115, 1894, Proc. verb. pag. 21, 22. — 365. **Franzoni, A.,** Le piante fanerogame della Svizzera insubrica. Neue Denkschr. Schweiz. natf. Ges. XXX, P. 2, 1890, 4°. — 366. **Freyn, J.,** Bericht: Oesterr. Küstenland. Oesterr. bot. Zeitschr. XLII, 1892, S. 357–360. — 367. **Ders.,** Die in Tirol und Vorarlberg vorkommenden Arten der Gattungen *Oxygraphis*, *Ranunculus* und *Ficaria*. Zeitschr. Ferdinandeum Innsbruck, 3. Reihe, XXXVII, S. 263–272. — 368. **Fritsch, K.,** Bericht Kärnten I. Oest. bot. Zeitschr. XLII, 1892, S. 33, 34. — 369. **Ders.,** Bericht: Salzburg I. Wie vor., S. 99–107, 137–141, 180–184. — 370. **Ders.,** Ueber das Auftreten von *Veronica ceratocarpa* C. A. Mey. in Oesterreich. Verh. zool.-bot. Ges., Wien, XLIII, 1893, Sitzber. S. 35–38. — 371. **Ders.,** Ueber das Auftreten von *Cuscuta suaveolens* in Niederösterreich. Wie vor., S. 48–50. — 372. **Ders.,** Bericht: Salzburg II. Oest. bot. Zeitschr., XLIII, 1893, S. 33–36. — 373. **Ders.,** Bericht: Kärnten II. Wie vor., S. 105–107. — 374. **Ders.,** Ueber die geographische Verbreitung der *Orchis Spitzeli*. Verh. zool.-bot. Ges., Wien, XLIV.

Sitzber. S. 21—23. — 375. **Ders.,** Beiträge zur Flora von Salzburg IV. Wie vor., S. 49—69. — 376. **Ders.,** Bericht: Kärnten III. Oest. bot. Zeitschr., XLIV, 1894, S. 77, 78, 113, 114, 152—155. — 377. **Ders.,** Beiträge zur Flora der Balkanhalbinsel. Verh. zool.-bot. Ges., Wien, XLIV, S. 93—136 (I), 301—327 (II); XLV, S. 367—382. — 378. **Ders.,** Bericht: Salzburg III. Oest. bot. Zeitschr., XLIV, S. 191—197. — 379. **Ders.,** *Rubus trigeneus*, ein zweifelloser Tripelbastard. Verh. zool.-bot. Ges., Wien XLV, S. 24—26. — 380. **Ders.,** *Potamogeton juncifolius* Kern. Wie vor., S. 364—366. — 381. **Ders.,** Bericht: Kärnten IV. Oest. bot. Zeitschr., XLV, 1895, S. 194—199, 237—241. — 282. **Ders.,** Bericht: Salzburg IV. Wie vor., S. 439—445, 479—483. — 383. **Fritzsch, M.,** Ueber Höhengrenzen in den Ortleralpen, in: Wissensch. Veröffentl. Ver. f. Erdk., Leipzig II, 1895, S. 105*—292*. — 384. **Fugger, E.,** Friedburg und Ankogl in Oberpinzgau. Mitth. Ver. Salzb. Landesk. XXXIII, 1893, S. 207—211.

385. **Gaillard, G.,** Quelques roses hybrides du Jura rares ou nouvelles in: Compt. rend. sess. Soc. Helvét. sc. nat. Bâle 1893/94, p. 123. — 386. **Gaille, A.,** Plantes nouvelles et plantes naturalisées. Rameau de Sapin XXVI, 1892, p. 44. — 387. **Gandoger, M.,** Voyage botanique dans le massif du Mont Rose. Bull. soc. bot. France XL, 1893. p. 225—236. — 388. **Gassner, G. A.,** Das Pflanzen- und Thierleben in der Umgebung Gmundens. Gmunden, 1893, 128 S. — 389. **Gelmi, E.,** Prospetto della flora Trentina. Trento, 1893, VI, 200 p. — 390. **Ders.,** Le Primule Italiane. N. Giorn. bot. Ital. N. S. I., 1894, p. 270—282. — 390a. **Genty, P. A.,** Sur un nouveau *Pinguicula* du jura, *P. Reuteri.* Journ. de Bot. V, 225—235, 245 bis 251. — 391. **Ders.,** *Arenaria ciliata* L. f. *jugensis.* MAGNIER, Scrinia Fl. sel. XI, 1892, p. 240, 241. — 392. **Glaab, L.,** Das Herbarium Salisburgense. D. Bot. Monatsschr. XI, 1893, S. 76—79, 95, 152—155, 165—168; XII, S. 129—134. — 393. **Ders.,** Polymorphismus von *Carex flava.* Wie vor. XII, S. 21, 22. — 394. **Ders.,** Neue Varietäten und Formen aus der Flora von Salzburg. Wie vor., S. 22, 23. — 395. **Ders.,** Varietäten und Formen von *Hutchinsia alpina.* Wie vor., S. 115—121. — 396. **Ders.,** Zwei neue Varietäten von *Poa alpina* L. Wie vor., XIII, S. 19, 20. — 397. **Ders.,** *Ranunculus aconitifolius* f. *Fuggeri.* Wie vor., S. 95, 96. — 398. **Ders.,** Eine neue Varietät von *Taraxacum officinale.* Allg. bot. Zeitschr. I, 1895, S. 77, 78. — 399. **Godet, A.,** Encore à propos du châtaignier. Rameau de Sapin XXIX, 1895, p. 43, 44. — 400. **Goiran, A.,** Erborizzazioni attraverso i monti Lessini Veronesi. Bull. soc. bot. Ital., 1893, p. 14—22, 88—93, 184—189, 261—271, 295—305, 344—349, 433—439, 497—501, 539—547. — 401. **Ders.,** Addenda ad floram Veronensem. Wie vor., 1894, p. 124—128. — 402. **Ders.,** Una erborizzazione nel Trentino. Wie vor., p. 266—269. — 403. **Gremli, A.,** Neue Beiträge zur Flora der Schweiz. V. Heft. Aarau, 1890, 84 S. — 404. **Ders.,** Excursionsflora für die Schweiz. 7. Aufl. Aarau, 1893, 482 S.

406. **Haussknecht, K.,** Ueber einen von ihm beobachteten *Rhinanthus.* Tagbl. 66. Versamml. Deutsch. Naturf. u. Aerzte, Wien 1894, S. 368; Oe. Bot. Zeitschr. 1894, S. 437. — 407. **Heinricher, E.,** *Erechthites hieracifolia* in Steiermark. Mitth. naturw. Ver. Steiermark XXX, 1893, S. XC. — 408. **Hüetlin, E.,** Botanische Skizze aus den penninischen Alpen. D. Bot. Monatsschr. X, 1892, S. 38—41, 118—121; XI, S. 35—38, 69—71, 93, 94, 138—142. — 409. **Huter, R., Porta** u. **Rigo,** Reisen nach Spanien im Jahre 1891. Oe. Bot. Zeitschr. XLII, 1892, S. 66—70. — 410. **Huter, R.,** Notiz über dessen Exsiccaten. Wie vor., XLIII, S. 151.

411. **Jaccard, H.,** Quelques plantes nouvelles pour le bas Valais. Compt. rend. 75e sess. soc. Helvét. sc. nat. Bâle, 1892, p. 64. — 412. **Ders.,** Plantes nouvelles ou intéressantes pour la vallée du Rhône. Wie vor., 1892, p. 121. — 413. **Ders.,** Sur une nouvelle variété d'*Echium*, longtemps confondue avec l'*E. italicum.* Bull. soc. bot. France XLI, 1894, p. XXXVI—XXXVII. — 414. **Ders.,** Catalogue de la Flore Valaisanne in: Nouv. Mém. soc. Helvét. sc. nat. XXXIV, 1895, 8°. LVI,

472 p. — 414. **Ders.,** Notice botanique sur la Vallée du Trient. Lausanne, Pache, 1895, 22 p. — 418. **Jaeggi, J.,** Fortschritte der Schweizerischen Floristik im Jahre 1891. Ber. Schweiz. bot. Ges., II, 1892, S. 82—102. — 419. **Ders.,** Desgl. 1892. Wie vor., III, S. 121—128.

421. **Keller, R.,** Beiträge zur Rosenflora des oberen Innthales. Engler's Bot. Jahrb. XIX, 1894, Beibl. 47, S. 1—22. — 422. **Kerner, A.,** *Rubus cancellatus.* Oe. Bot. Zeitschr. XLII, 1892, S. 113—117. — 423. **Ders.,** Schedae ad floram exsiccatam Austro-Hungaricam VI (Nr. 2001—2400). Wien 1893, 135 p. — 424. **Ders.,** *Scabiosa trenta.* Öst. bot. Zeitschr. XLIII, 1893, S. 113—117. — 425. **Klinge, J.,** Revision der *Orchis cordigera* und *O. angustifolia.* Inaug. Dissert. Jurjew (Dorpat) 1893, 8°, 104 S. — 426. **Kneucker, A.,** Botanische Wanderungen im Berner Oberland und im Wallis. D. Bot. Monatsschr. X, 1892, S. 29—32; XI, S. 10—14, 25, 26, 51—56, 89, 90, 129—133, 175. — 427. **Ders.,** Beiträge zur Flora des oberen Wallis, Bull. trav. soc. Murith. XIX/XX, 1892, p. 71—82. — 428. **Krašan, Fr.,** *Botrychium ternatum* und *Erechthites hieracifolia* in Steiermark: Mitth. naturw. Ver. Steierm. XXIX, 1892, S. XC. — 429. **Ders.,** Arten und Formen von *Hieracium* aus der Umgebung von Graz in: Mitth. naturw. Ver. Steiermark XXIX, 1892, S. XC, XCI. — 430. **Ders.,** Über das Vorkommen einiger Pflanzenarten in Steiermark. Wie vor., XXX, 1893, S. LXXIV. — 431. **Ders.,** Fragmente aus der Flora von Steiermark. Wie vor., S. 226—255. — 432. **Ders.,** Beiträge zur Flora von Untersteiermark. Wie vor., XXXI, S. LXXIX—LXXXIV. — 433. **Ders.,** Beobachtungen über den Einfluss standörtlicher Verhältnisse auf die Form variabler Pflanzenarten. Wie vor., S. 296—309. — 434. **Ders.,** Aus der Flora von Steiermark. Progr. 2. Staatsgymnas. Graz, 1893/94, 8°, 25 S. — 435. **Ders.,** Phanerogamen und Gefässkryptogamen aus den Wölzer Tauern. Mitth. naturw. Ver. Steierm. XXXII, 1895, S. LX, LXI. — 436. **Ders.,** Seltene Arten aus der Flora von Steiermark. Wie vor., S. LXII, LXIII. — 437. **Ders.,** Ueberblick der Vegetationsverhältnisse von Steiermark. Wie vor., S. 45—90.

438. **Lenticchia, A.,** Specie e varietá di fanerogame nuove pel cantone Ticino. Atti soc. Elvet. sc. nat. 72. Sess. Lugano, 1890, p. 44. — 439. **Ders.,** Una passeggiata botanica a Gandria. Corriere del Ticino 12. Aprile 1892. — 440. **Lerch,** Liste de quelques plantes rares et de quelques localités nouvelles pour notre Jura. Rameau de Sapin XXVII, 1893, p. 4, 11—14, 17, 18. — 441. **Longi** e **Pezzotti,** Gita d'istruzione al M. S. Salvatore. Como 1892, 10 p. — 442. **Lüscher, H.,** Neue Beiträge zur Flora der Nordschweiz. D. Bot. Monatsschr. IX, 1891, S. 56 bis 60, 84—88, 121—127. — 443. **Ders.,** Beiträge zur Flora des Cantons Aargau. Wie vor., XI, S. 81—88.

445. **Magnin, A.,** Recherches sur la végétation des lacs du Jura. Rev. gén. bot. V, 1893, p. 303—333. — 446. **Ders.,** Notes de Botanique. L'échange, Revue trim. IX, 1893, Nr. 97 und 103, p. 67 und 76. — 447. **Ders.,** Contribution à la connaissance de la flore des lacs du Jura suisse. Bull. soc. bot. France XLI, 1894, p. CVIII—CXXVIII. — 448. **Ders.,** Les lacs du Jura. Paris u. Lyon 1895, 96 p. — 449. **Magnus, P.,** Zur weiteren Verbreitung zweier eingewanderter Pflanzen in Südtirol. Oest. Bot. Zeitschr. XLV, 1895, p. 17—22. — 450. **Marchesetti, C. de,** Flora dell' isola di Lussino di M. de Tommasini. Atti mus. cu. stor. nat. Trieste IX, 1895, p. 27—120. — 451. **Mattirolo, O.,** Osservazioni critiche intorno la sinonimia e la presenza del *Carex lasiocarpa* nella flora Italiana. Malpighia VIII, 1894, S. 337—360. — 452. **Meyran, O.,** Compte-rendu d'une herborisation au Reculet. Ann. soc. bot. Lyon XVII, 1890/91, p. 162—168. — 453. **Mik, J.,** Verzeichniss der Pflanzen von Obladis in: Widermayr, Obladis. Innsbruck, 1892, S. 72—82. — 454. **Molisch, H.,** *Erechthites hieracifolia* bei Nestelburg. Mitth. nat. Ver. Steierm. XXIX, 1892, S. XC. — 455. **Ders.,** Notizen zur Flora von Steiermark. 2. Beitrag. Wie vor., S. CIV, CV. — 456. **Ders.,** Desgl. 3. Bei-

trag. Wie vor., XXX, 1893, S. XCII-XCV. — 457. **Ders.,** Gefässpflanzen der steierischen Flora. Wie vor., XXXI, 1894, S. LXI, LXII. — 458. **Moro, E.,** Der Monte Spaccato bei Triest. D. Bot. Monatsschr. X, 1892, S. 70—72. — 459. **Müllner, M. F.,** Zwei für Niederösterreich neue Eichenhybriden. Verh. zool.-bot. Ges. Wien XLIV, 1894. Sitzber. 4—6. — 460. **Ders.,** *Senecio Heimerli* n. hybr. Wie vor., XLV, 1895, Sitzber., S. 94—95. — 461. **Murbeck, Sv.,** Studien über Gentianen. Acta Hort. Berg. II, 1893, 26 S. — 462. **Murr, J.,** Beiträge zur Flora von Steiermark. D. Bot. Monatsschr. X, 1892, S. 129—134; XI, S. 9, 10; XII, S. 3—6. — 463. **Ders.,** Zur Flora von Nordtirol. Oest. Bot. Zeitschr. XLIII, 1893, S. 175—180, 220—225. — 464. **Ders.,** Nachträgliche Bemerkungen über *Hieracium pulchrum* in Nordtirol. Wie vor., p. 353, 354. — 465. **Ders.,** Zur Flora von Tirol. D. bot. Monatsschr. XII, 1894, S. 17—21. — 466. **Ders.,** Zur Ruderalflora von Oberösterreich. Wie vor., S. 63—67. — 467. **Ders.,** Verzeichniss der von mir in Nordtirol gefundenen Hybriden. Wie vor., S. 91—100. — 468. **Ders.,** Nachlese zur Flora von Südsteiermark. Wie vor., XIII, 1895, S. 60—62. — 469. **Ders.,** Beiträge zu den Pilosellinen Nordtirols. Wie vor., S. 84—98. — 470. **Ders.,** Auf den Wotsch! Wie vor., S. 112—115, 132—133. — 471. **Ders.,** Zwei alpine *Carex*-Bastarde. Allg. bot. Zeitschr. I, 1895, S. 75—77. — 472. **Ders.,** Zur Ruderalflora von Oberösterreich. Wie vor., S. 140. — 473. **Ders.,** Beiträge zur Kenntniss der alpinen Archieracien Tirols. Wie vor., S. 189—192, 206—208, 230—232 — 474. **Ders.,** Ueber kritische Formen der *Hieracia Glaucina* und nächst verwandten *Villosina* aus dem nordtirolischen Kalkgebirge. Oest. bot. Zeitschr. XLV, 1895, S. 292—294, 424—430.

475. **Naegeli, O.** und **Wehrli, E.,** Neue Beiträge zur Flora des Kantons Thurgau. Mitth. Thurg. nat. Ges. XI, 1894, S. 27—37.

476. **Pacher, D.,** Systematische Aufzählung der in Kärnten wild wachsenden Gefässpflanzen. II. Nachtrag in: Jahrb. naturh. Landes-Mus. Kärnten XXII, 1893, S. 25—160; XXIII, 1895, S. 86—184. — 477. **Ders.,** Ueber die Verbreitung der *Galinsoga parviflora.* Carinthia II, 1893, S. 91. — 478. **Ders.,** Botanische Notizen zur Flora von Kärnten. Wie vor., II, 1895, S. 198—202. — 479. **Paiche, Ch.,** Observations sur quelques espèces critiques du genre *Hieracium* in: Bull. soc. bot. Genève VII, 1892/94, 1894, p. 199—234. — 480. **Ders.,** *Rosa alpestris* Rap. in: Bull. herb. Boissier III, 1895, p. 244—288. — 481. **Paoletti, G.,** Contribuzione alla flora del bacino di Primiero in: Atti soc. Veneto-Trentina sc. nat 2. Ser. I, Fasc. 1, 1893, p. 3—23. — 482. **Ders.,** A proposito della mia „Contribuzione etc.“ Wie vor., p. 132—134. — 483. **Ders.,** Le Primule Italiane. Wie vor., Nr. 4, 1894, p. 173—189. — 484. **Paris, Ch.,** Colonies indigènes des plantes erratiques. Bull. soc. Vaud. sc. nat. XXVIII, Nr. 106, 1892, p. 29—33. — 485. **Pax, F.,** *Delphinium oxysepalum*, eine neue Art der Central-Karpathen. Verh. bot. Ver. Brandb. XXXIII, 1891, S. 88—94. — 486. **Pernhoffer, G. v.,** Floristische Notizen über Seckau in Obersteiermark. Oest. bot. Zeitschr. XLIII, 1893, S. 252—257, 286—289. — 487. **Ders.,** Die Hieracien der Umgebung von Seckau. Wie vor., XLIV, S. 315—319, 362—365, 430—434, 477—479. — 488. **Pfeiffer, A.,** Die Wasserpest in Oberösterreich. Mittheil. Sect. Naturk. Oe. T. Cl. IV, 1892, S. 6. — 489. **Ders.,** *Matricaria discoidea* bei Kremsmünster. Wie vor., VI, 1894, S. 7. — 490. **Preissmann, E.,** Mittelformen von *Dianthus* und *Cirsium.* Mitth. naturw. Ver. Steierm. XXIX, 1892, S. XC. — 491. **Ders.,** Ueber einige für Steiermark neue oder seltene Pflanzen. Wie vor., XXX, 1893, S. 219—225. — 492. **Ders.,** Ueber *Hieracium styriacum.* Wie vor., XXXI, 1894, S. LXXIII—LXXVIII. — 493. **Ders.,** Pflanzenarten aus Steiermark. Wie vor., XXXII, 1895, S. LVIII. — 494. **Ders.,** Beiträge zur Flora von Steiermark. Wie vor., S. 91—118. — 495. **Prohaska, K.,** Ueber die Arten der Gattung *Paederota.* Carinthia II, 1895, S. 60—69. — 496. **Ders.,** Beitrag zur Flora von Kärnten. Wie vor., S. 218—224. — 497. **Ders.,** Ueber *Paederota*

Ageria und *P. Bonarota.* Mitth. naturw. Ver. Steiermark XXXII, 1895, S. LVIII bis LX. — 498. **Ders.,** Phanerogamen aus Kärnten. Wie vor., S. LXI, LXII. — 499. **Ders.,** Zwei Bastarde aus *Veronica Bonarota* und *V. lutea.* Oest. B. Zeitschr. XLV, 1895, S. 22—24.

500. **Rechinger, K.,** Beitrag zur Kenntniss der Gattung *Rumex.* Wie vor. XLII, 1892, S. 17—20, 50—53. — 501. **Rehsteiner, C.,** Eine Bergtour im Kanton St. Gallen, 1893, S. 14. — 502. **Rhiner, J.,** Rapport sur l'exploration botanique des cantons primitifs depuis 1884, Atti soc. Elvet. sc. nat. 72. Sess. Lugano 1890, p. 44. — 503. **Ders.,** Abrisse zur zweiten tabellarischen Flora der Schweizerkantone in: Ber. Thätigk. St. Gall. naturw. Ges. 1890/92, p. 118—255. — 504. **Ders.,** Die Gefässpflanzen der Urkantone und von Zug, II. Bearbeitung. Wie vor., 1891/93, p. 147—271, 1892/94, p. 175—260, 1893/95, p. 111—207. — 505. **Rodegher, E.** e **Venanzi, G.,** Prospetto della Flora della provincia di Bergamo, Treviglio, 1894, XVIII u. 148 p. — 506. **Dies.,** Piante nuove pel catalogo del Dr. L. Rota. B. Soc. Bot. Ital. 1894, p. 22—25.

507. **Sabidussi, H.,** Eine Kompasspflanze (*Lactuca Scariola*) in Kärnten. Carinthia, II, 1892, p. 65—72. — 508. **Ders.,** Das Auftreten der Wasserpest in Kärnten. Wie vor., II, 1894, p. 109—114. — 509. **Saint-Lager,** Note sur le *Carex tenax.* Ann. soc. bot. Lyon, XVIII, 1891/92, p. 45—54. — 510. **Sarnthein, Graf L. v.,** Ber.: Tirol und Vorarlberg, I, Oest. Bot. Zeitschr., XLII, 1892, S. 212 bis 216, 246—49. — 511. **Ders.,** desgl., II. Wie vor., XLIII, S. 183—190. — 512. **Ders.,** desgl., III. Wie vor., XLIV, S. 230—236, 272—277, 350—361. — 513. **Ders.,** desgl., IV. Wie vor., LV, 1895, S. 325—327, 357—361, 398—407. — 514. **Schmidely, A.,** Une nouvelle rose hybride. Bull. soc. bot. Genève, VII, 1892/94, p. 153—157. — 515. **Ders.,** Note sur le *Dentaria digitata* × *pinnata.* Wie vor., p. 153—157. — 516. **Schoenach, H.,** Beiträge zur Flora von Tirol und Vorarlberg, Progr. Real- und Obergymnas. Feldkirch, 1892, 20 S. — 517. **Schröter, C.,** Notes sur quelques associations de plantes rencontrées pendant les excursions en Valais Bull. soc. bot. France, XLI, 1894, p. CCCXXII - CCCXXXV. — 518. **Ders.,** Die schweizerischen Formen von *Anthyllis Vulneraria.* Stebler, Die besten Futterpflanzen, II. Teil, 2. Aufl., Bern, 1895, p. 51—54. — 519. **Ders.,** Das St. Antoenierthal im Prättigau. Landw. Jahrb. d. Schweiz, IX, 1895, 8°, S. 133—272. — 520. **Ders.,** Formes suisses de *Pinus silvestris* et *P. montana,* Arch. de phys. et nat. XXXIV, 1895, p. 69—74. — 521. **Ders.,** Fortschritte der schweizerischen Floristik in den Jahren 1893—1895. Ber. Schweiz. Bot. Ges., VI, 1896, p. 88—100. — 522. **Ders.** und **Fischer, Ed.,** Rapport sur une excursion botanique à la Grigna di Mandello in: Atti soc. Elvet. sc. nat. 72. Sess. Lugano, 1890, p. 49—51. — 523. **Schwippel,** Zur Flora des Badener Berges in: Mitt. Sect. Nat. Ö. T. Cl. IV, 1892, S. 24, 32, 40, 48, 56. — 524. **Siegfried, H.,** Exsiccatae Potentillarum, Winterthur, Lief. I—VII, 1890 bis 1895. — Ref. in: Ber. Schweiz. Bot. Ges., II—VI, Oest. Bot. Zeitschr., 1890—96. — 525. **Ders.,** Neue Formen und Standorte schweizerischer Potentillen, Ber. Schweiz. Bot. Ges. II, 1892, S. 102—108. — 526. **Ders.,** Desgl., II. Wie vor., III. 1893, S. 128—132. — 527. **Ders.,** Desgl., III, Bot. Centralbl. LXII, 1895, S. 33 bis 39. — 528. **Sire, E.,** Le Passerage des décombres (*Lepidium ruderale*). Rameau de Sapin, XXIX, 1895, p. 23, 24. — 529. **Stefani, A.,** La flora di Pirano in: Atti accad. agiati Rovereto, XII, 1894/95, p. 84—208; 3. Ser, I. Fasc. 1, 1895, p. 209 bis 240. — 530. **Sündermann, F.,** Einige seltene Bastarde der Tiroler Flora. Allg. Bot. Zeitschr., I., 1895, S. 32, 33.

531. **Tavel, F. v.,** *Erigeron neglectus.* Ber. Schweiz. Bot. Ges., V, 1895, p. 83—85. — 532. **Teyber, A.,** Pflanzenfunde aus Niederösterreich, Verh. zool.-bot. Ges., Wien, XLV, 1895, S. 533. — 533. **Thomas, Fr.,** *Ranunculus pygmaeus,* neu für Kärnten, Verh. bot. Ver. Brandb. XXXVII. 1895 p. LVI. — 534. **Tommasini, M. de,** Alcuni cenni sulla flora di Duino. Atti mus. cu. stor. nat. Trieste, IX, 1895, S. 121—128. —

535. **Töpffer, A.,** Gastein und seine Flora, III, D. Bot. Monatsschr., XII, 1894, S. 74–82. — 536. **Topitz, O.,** Neue oberösterreichische Formen der Gattung *Rubus*. D. Bot. Zeitschr. XLII, 1892, S. 201—204. – **Townsend, F.,** Notes on a new subspecies of *Euphrasia officinalis* in: Journ. of Bot., 1890, p. 162—165. — 538. **Trautschold, v.,** Pflanzen von Tarvis, 70. Jahresb. Schles. Ges., II, 1892, S. 81, 82. — 539. **Tripet, F.,** L'Ibride trompeuse (*Iberis decipiens*). Rameau de Sapin, XXVI, 1892, p. 6—8. — 540. **Ders.,** Stations nouvelles dans le Jura in: Compt. rend. soc. Helvet. sc. nat. 75. Sess. Bâle, 1894, p. 64. — 541. **Ders.,** La Chlore perfoliée. Rameau de Sapin, XXXII, p. 2, 3. — 542. **Ders.,** Localités et plantes nouvelles pour la Flore du Jura. Wie vor., p. 24, 26, 29—31. — 543. **Ders.,** La Pyrole intermédiaire. Wie vor., p. 35, 36. — 544. **Ders.,** L'*Inula* de Vaillant. Wie vor., p. 39. — 545. **Ders.,** Une orchidée (*Platanthera bifolia*) à fleurs doubles. Wie vor., XXIX, 1895, p. 31. — 546. **Trost, A.,** Botanischer Ausflug auf den Seckauer Zinken. Mitth. naturw. Ver. Steierm., XXIX, 1892, S. CXI. — 547. **Ders.,** Ueber eine botanische Reise durch Tirol. Wie vor., XXXI, S. LXIII, LXIV.

548. **Vogl, B.,** Die Schmetterlingsblüthler des Salzburgischen Flachlandes. Progr. Coll. Borrom., Salzburg, 1894, 48 p.. — 549. **Voss, W.,** Die geographische Verbreitung von *Viola Zoysi* Wulf. Mitth. Musealver. Krain, III, 1890, S. 362—364. — 550. **Ders.,** Naturhistorisches aus den Karawanken. Mitth. Musealver. Krain, III, 1890, S. 365—369. — 551. **Wegelin,** Le *Solidago canadensis* comme mauvaise herbe dans les prés à litière. Arch. sc. phys. et nat., 1895, p. 68. — 552. **Wettstein, R. v.,** Ein Beitrag zur Flora Albaniens etc. Cassel, 1892, 4°, 106 S. — 553. **Ders.,** Über einige Orchideen des Wiener Bot. Universitätsgartens. Verh. zool.-bot. Ges., Wien, XLII, 1892, Sitzb. S. 53, 54. — 555. **Ders.,** Ber. Steiermark, I, Öst. Bot. Zeitschr., XLII, 1892, S. 424–426. — 556. **Ders.,** Desgl, II. Wie vor., XLIII, S. 397–399. — 557. **Ders.,** Globulariaceen-Studien. Bull. herb. Boissier, III, 1895, S. 271—290. — 558. **Wiesbaur, J. B.,** Das Vorkommen des echten Ackerehrenpreises in Oberösterreich. 21. Jahresb. Ver. Natk. Österr. o. d. E., 1892, S. 30. — 559. **Ders.,** Wo wächst echter Acker-Ehrenpreis? Mitth. Sect. Natk. Ö. T. Cl. V. 1893, S. 44—46. — 560. **Ders.,** Zwei Rassen des *Geranium phaeum*. Natur u. Offenbarung, XLI, 1895, p. 636. — 561. **Wilczek, E.,** Notes sur les plantes trouvées en Valais de Martigny au Grand Saint-Bernard etc. Bull. soc. bot. France, XLI, 1894, p. CCLXV bis CCLXXVII. — 562. **Ders.,** *Potamogeton vaginatus*. Compt. rend. soc. Helvet. sc. nat. 78. sess. Zermatt, 1895, p. 63. – 563. **Winkler, C.,** *Carpesii* generis species adhuc notae. Acta horti Petrop., XIV, 1895, p. 53—74. — 564. **Winter, P.,**[1] Floristisches aus den Umgebungen Laibachs. Allg. Bot. Zeitschr., I, 1895, S. 35 bis 39. — 365. **Wirz, J.,** Flora des Kantons Glarus etc. Glarus, I, 1893, 40 S.: II, 1895, 176 S. – 566. **Wolf, F. O.,** Eine neue *Artemisia* von Findelen bei Zermatt. Verh. Schweiz. natf. Ges., 75. Vers. Basel, 1892, S. 64. — 567. **Ders.,** Les stations botaniques en Valais Bull. trav. soc. Murith. XIX/XX, 1892, p. 91–100. — 568. **Ders.,** Sur trois nouveaux hybrides du genre *Hieracium*. Bull. soc. bot. France, XLI, 1894, p. CLXXIV—CLXXVI.

569. **Zahn, G.,** Notizen über einige Seltenheiten des Oberengadin. D. Bot. Mtsschr., XII, 1894, p. 87—90. — 570. **Ders.,** Ein Abstecher auf den Cerna Prst. Allg. bot Zeitschr., I, 1895, S. 13—16. — 571. **Zdarek, R.,** *Prunus Salzeri*. Verh. zool. bot. Ges., Wien, XLII, 1892, S. 17–23. — 572. **Zermann, P. Chr.,** Beitrag zur Flora von Melk. Progr. Gymn. Benedikt. Melk, 1892/93, 58 S. (I), 1893/94, 54 S. (II), 1894/95, 60 S. -- 574. **Zimmermann, K.,** Verzeichniss der in Vorarlberg wild wachsenden und häufig kultivirten Gefässpflanzen. Progr. Unterrealsch. Dornbirn,

---

[1] Man vergleiche die vernichtende Kritik der Arbeiten dieses Autors aus der Feder des Prof. A. Paulin in: Mitth. Landesmus. Krain 1897, S. 195—208 — womit derselbe ein für allemal abgethan ist!

1894/95, 51 S. (Vergl. Nr. 355.) — 574. **Zimmeter, A.,** *Aquilegia Einseleana* und *A. thalictrifolia.* Oest. bot. Zeitschr., XLIII, 1893, S. 173—175. — 575. **Zschacke, H.,** Beiträge zur Flora von St. Vigil und Schluderbach. D. Bot. Monatsschr., XIII, 1895, S. 20—24. — 576. **Zwanziger, A.,** Die Verbreitung der Gattung *Thymus* in Kärnten. Carinthia, II, 1892, S. 33—42. — 577. **Ders.,** Die Verbreitung der Gattungen *Mentha* u. *Lycopus* in Kärnten. Wie vor., S. 118–123. — 578. **Ders.,** Die Verbreitung der Gattung *Gentiana* in Kärnten mit bes. Ber. der Rotte *Endotricha.* Wie vor., II, S. 145—149. — 579. **Ders.,** Das Franzosen- oder Teufelskraut *(Galinsoga parviflora)* und dessen Einschleppung in Kärnten. Wie vor., S. 198—200. — 580. **Ders.,** Die Verbreitung der Gattung *Viola* in Kärnten. Wie vor., 1893, S. 81—84.

Ausserdem wurden schriftliche Florenberichte aus den Jahren 1892—95 benützt, die von **Buchenau** (B), **Hasse** (H), **Hegelmaier** (Hg), **Naumann** (N), **Wirtgen** (W) und **Winkelmann** (Wm) verfasst sind.

Clematis recta **T** Primör (481); Sarcathal bis Coltura und Zuclo (512). *C. integrifolia* **St** Tüffer: am Humberge (494). *C. viticella* **T** zu streichen (513). *C. alpina* **S** Ferleiten fl. albo (392), Kolm-Saigurn (382). *Thalictrum foetidum* **S** Rathausberg bei Böckstein (392); var. *glabrum* Koch **T** Finstermünz, Rofen im Ötzthal, Seiseralpe, **Schw** Binnthal (377); var. **serbicum** Borb. **Bö** (283). *Th. minus* **Hc** Walkenried: gegen Ellrich (185), **Mr** Donnersberg: Spendel (148), **S** Untersberg (392); ssp. *silvaticum* **Br** Bernstein: zw. Jagow u. Blankensee (107), **S** Oberpinzgau: Mühlbach (392); ssp. *majus* **S** Böckstein, Mühlbach (392), **T** Innsbruck: Reichenau (463). *Th. simplex* **Op** Insterburg: Pieragiener Aue (111). *Th. galioides* **St** Marburg: Triesterstrasse (462). *Th. angustifolium* **P** Belgard, an der Persante; Polzin (Wm), **Hc** Helmstedt: Weidensohl (162), **S** in den Salzachauen (375 als *Th. lucidum* L.); var. **glandipilum n. nom.** = *Th. glandulosum* Lec. **S** Salzburg (283). *Th. flavum* **Sw** Sylt: Kampen (139), **Os** Meissen: Folgewiesen (11), **Hc** Sandersleben: Ratmannsdorfer Busch (33), **B** Uffenheim: Herboldsheim (18). *Hepatica nobilis* **N** Rabenstein a. d. Pielach, hfg. weissblühend (288); f. **multiloba** Hartman **Hc** Naumburg (177). *Pulsatilla vulgaris* **Os** Wurzen: Wachtelberg (136) **Hc** Helmstedt: vor Süpplingen (162), **H** Kassel: Schieferstein. Glockenberg (210), **W** Haltern: beim Brückenhaus (155); var. **angustisecta n.** **St** Marburg, vereinzelt gegen den Thesenwald (462?). *P. pratensis* f. *sulfurea* **Wp** Oliva: Karlsberge (119). *P. Halleri* **K** Paludnig (498). *P. vernalis* **Ps** Obersitzko (66), **Os** Meissen: Skaup (11). *P. patens* × *pratensis* **Wp** Thorn: Ottloschin (112), **Ps** Schubin: Drogoslaw (68), Inowrazlaw: Schirpitzer Forst (72). *P. patens* × *vernalis* **Ps** Obersitzko (66). *P. pratensis* × *vulgaris* **Os** Magdeburg: Hängelsberg (110). *Anemone baldensis* **Schw** Bagnethal (318). *A. silvestris* **Ps** Schubin: Hauslauchwerder, Antonsdorf, Foluschmühle (68), **Hc** Südrand des Hakel (33), Schleiz: Zeulenroda (143), **W** Dortmund (H), **Mr** Göllheim: gegen Rosenthal (150), **M** Brüsau (224), Seelowitz (230). *A nemorosa* v. **multidentata n. v.** **Op** Pilkallen: Trakinnen (114). *A. ranunculoides* v. *subintegra* **Op** Pilkallen: Schaaren, Schorellener Forst (114), Sensburg (113), **Wp** Schwetz: Topolinken (111), Poledno (113), **Sw** Segeberg: Goldenbek (13), **B** Bamberg (?): Lichtenstein; Hersbruck: Treuf (18), **S** Untersberg: Kugelmühle (392). *A. nemorosa × ranunculoides* **Wp** Danzig: Nawitzthal (118), **Hc** Weimar: Belvedere (188). *A. nemorosa × trifolia* **T** (308). *Adonis autumnalis* **L** Pola: Medolnia (423). *A. aestivalis* **W** Geseke (157), **St** Voitsberg: Kalvarienberg (423), **K** zw. Launsdorf u. St. Georg (381). *A. vernalis* **P** bei Pyritz ausgerottet und für die Prov. verloren (25), **Hc** Helmstedt: Ostingersleben (162), **N** Perchtoldsdorf (423), **Schw** Wallis: Brieg (321). *Myosurus minimus* **Schw** Aargau: Würenlingen (418).

Ranunculus 367, 377, 392. *R. hederaceus* **Hc** Salzungen: Allendorf (174), **S** Leopoldskronteich (392). *R. triphyllus* **Sl** Landeshut: Wüsteröhrsdorf (84). *R. paucistamineus* **S** Tweng (378). *R. Rioni* Lagg. **P** Rügen: Erdmannshagen (165); var. *oligocarpus* Freyn (*R. pantothrix*) **T** Salurn, Trient (367). *R. dolichopodus* Kern. (*R. Petiveri* aut.) **T** Reschener See (367). *R. confervoides* Fries **T** Kitzbühel (367), **Schw** Bagnethal (318). *R. divaricatus* **S** Mauterndorf, Zell am See, Hollersbach (392); var. **terrestris „n. var.“** (nicht neu, wie die meisten desselben Autors, sondern schon mehrfach anderwärts aufgestellt, z. B. von Clavaud, fl. de la Gir., 1881; Sch.) **S** Itzinger Au (394). *R. fluitans* **Ps** Obersitzko (66), **Sl** Ruhland: Schwarzwasser (84); v *Bachi* **Sw** Hamburg (12). *R. parnassifolius* **T** Zams: Oberpatrolalpe (465). *R. Traunfellneri* **K** Gartnerkofel (496). *R. aconitifolius* var. **Fuggeri n. var.** **S** Nockstein, bei Winkel, Ebenau, Kopel, stellenweise hfg. (397). *R platanifolius* **S** Untersberg; zw. Böckstein u. Nassfeld; unterer Krimmlerfall (382). *R. Flammula* ssp. *reptans* **P** Stolp: Vietzinger See (Wm). *R. Thora* **St** (493), **Schw** Grigna (522). *R. scutatus* **St** Tüffer: Humberg; Roemerbad: Thrieberg; Lichtenwald: Leissberg (494). *R. hybridus* **St** (493). *R illyricus* **Sl** Bunzlau: Ob.-Tillendorf (83), **Os** Mühlberg (194). *R. auricomus v. fallax* **Ps** Inowrazlaw: Rozniatyer Wald (72), **Wb** Leutkirch (117, wenigstens nach der Beschreibung, Ref.). *R cassubicus* **Ps** Schubin: Wolwark (68), **S** Geisberg (392). *R. pygmaeus* **K** Im Kleinen Fleissthale bei 2700 m (533). *R. montanus* **S** Gastein: Gamskogel, fl. croceo (392). *R. acer* var. *multifidus* DC. **Schw** Evolanez (418). *R Steveni* **Op** Pr. Eylau: Oberförsterei (111), Braunsberg: v. d. Mehlsacker Chausseehaus (113), **Sl** Bunzlau; bei Liegnitz mehrfach (84), **T** Innsbruck: Mühlau (465). *R. Kerneri* Freyn **S** Fuscherthal: Trauneralpe sehr zahlreich (375), **K** Tarvis (376). *R. lanuginosus* **Ps** Inowrazlaw: Seehorst (72). *R. polyanthemos* **N** Kreuth, fl. semipl.

(290), **Schw** Kreuzlingen; Gottlieben (419). *R. nemorosus* **Sl** Rybnik: Belk (81), **Os** Meissen: Römische Bosel (N). *R. repens* **f. parviflorus n. f.** **Br** Ruppin: Pfefferteich, Altruppiner Chausseehaus (95). *R. sardous* **Schw** Bahnhof Burgdorf; Zürich (419). *R. arvensis* var. *tuberculatus* Koch **K** Lavantthal: Allersdorf b. Mühldorf (381). **R. acer × lanuginosus n. h.** **Sl** Liegnitz: Hessberge (26). **R. acer × repens** Figert **n. h.** **Sl** Liegnitz: Siegeshöhe (83). *R. auricomus × cassubicus* **Op** Königsberg: Neuhausener Thiergarten (112). **R. bulbosus × polyanthemos n. h.** **Sl** Liegnitz: Siegeshöhe u. a. (26). **R. bulbosus × repens n. h.** **Sl** Liegnitz: Siegeshöhe u. a. (26).

Caltha palustris v. *procumbens* Beck **Op** Königsberg mehrfach (112), Stallupönen: Trauerkallen; Friedland: Losgehnen (113), **Wp** D. Krone: Koschütz (112), **Ps** Kolmar: Motylewobrück (112). *Trollius europaeus* **Ps** Inowrazlaw: Gniewkowitz (72), **Bd** Heiligenberg: Thiergarten (245); Freiburg: Welchenthal (260), **B** Pappenheim: Geislohe (18). *Eranthis hiemalis* **Schw** Waadt: eingeschleppt, wenigstens sicher in Prairie bei Morges, vom Eigenthümer nach dessen Mittheilung 1830 ausgesäet (364). *Helleborus niger* var. **laciniatus** Gusmus **n. var.** **K** Loiblthal (376). *H. macranthus* Freyn **K** Kanalthal, Loibl, Satnitz (376). *Nigella arvensis* **Bd** Engen: gegen Aach (245). *H. viridis* **Os** Nossen: Limbach (11), **H** Kassel: Hülfensberg, Greifenstein (210). *H. dumetorum* W. K. **B** Lindau: Offenbach bei Hergatz (159). *H. foetidus* **Os** Lommatzsch (11), **K** fehlend (381), **T** Primör (482). *Isopyrum thalictroides* **Op** Pr. Holland: Pr. Mark (113), **St** Marburg: Felberinsel, Brunndorf, Thesenwald, St. Peter (462). *Aquilegia vulgaris* **Op** Sensburg (111), Johannisburg: Ublick (113), Pilkallen: mehrfach; Ragnit: Mickehnen (114), **P** Stolp: Studnitzer See (Wm), **St** Marburg (462); ssp. *atrata* **Bd** Radolfszell: Kaltbrunn (245), **O** Linz: Welserheide (345), **S** Trattberg (382); var. *cyanescens* Borb. **T** Haller Salzberg (465). *A. alpina* **Schw** Köpfe ob der Alpe Gamsli, Weisstannenthal (418). *A. Einseleana* **S** angeblich im Lungau (375), **St** u. **Kr**, **K** Predil, Süd-**T** mehrfach (574). *A. thalictrifolia* Schott **T** Judicarien: Storo u. Val Vestino (574). *Delphinium* 160, 201, 485. *D. Consolida* var. *micranthum* Boiss. **Schw** Orbe (419). **D. oxysepalum** Pax v. **tiroliense n. v.** (cf. Kerner 1881) **T** Feltrethal (160), Hall: Volderthal (485). *D. alpinum* W. K. soll von *elatum* specifisch verschieden sein und in **Sl** (hier als f. **sudeticum n. f.**), **B**, **M**, **St**, **T**, **K** und **Schw** vorkommen (201). *Aconitum Napellus* **Hc** Salzungen: Völkershausen (166), **Bd** Neustadt (260), **Wb** Münsingen: oberh. Buttenhausen (14), **N** Grafenwörth: Kampmündung (288); var. *Funkianum* Reichb. **S** Gasteiner Alpen (392); var. *strictum* Reichb. **S** Radstädter Tauern (392); var. *Koelleanum* Reichb. **S** Bergner Alpe in den Tofern, Grossarl (392), **T** Travignuolothal (350); var. *callibotryon* Reichb. **S** Untersberg (392). *A. pyramidale* Mill. **T** Zams (465). *A. panniculatum* Lam.

S Kolm-Saigurn (382). *A. variegatum* **B** Rhön: Teufelsmühle bei Bischofsheim (184 , **N** Weitra: Lainsitz (288); var. *nasutum* **S** Untersberg; var. *macranthum* Reichb. **S** Schellgaden im Lungau; var. *rostratum* Bernh. **S** Hubalpe in Grossarl; var. *judenburgense* (Clus.) **S** Untersberg (392). *A. Lycoctonum* **M** Saar (225); var. *telyphonum* Reichb. **S** Glaneck (392). *A. ranunculifolium* Reichb. **Kr** Mangart, Kerma-Alpe, Wochein, Cerna prst, **T** Sulden, Oetzthal, Mendel, Fassathal, Schlern, Grödnerthal, **Schw** Wallis: St. Bernhard (377). *A. Anthora* **Schw** Grigna (522). *A. panniculatum* × *variegatum* **B** Algäu: Rappenalpenthal (195). *Actaea spicata* **Me** Brüel: Jülchendorfer Buchen (123); Teterow: häufig (127), **Sl** Brieg: Baruthe (81), **W** Paderborn: Ziegenberg bei Wewer (158), Driburg: Rosenberg (157). **f. acuminata** (Wallich) **N** Baden bei Wien (199). *Paeonia* 198, 211. *P. corallina* v. **Pallasi n. v.** **Kr** (198).

Berberis vulgaris **Sl** Goldberg: Wolfsberg, Pilgramsdorf; Reichenstein: Schlackenthal (82). † *Epimedium alpinum* **Schw** Thurgau: Kastell bei Gottlieben (416).

Nymphaea alba **Mr** Zweibrücken: Würzbacher u. Jägersburger Weiher (151), **N** Lache bei Wilhalm, Bez. Gföhl (288). *N. candida* **P** Stolp: Dolgen-See (Wm), **Sl** Hoyerswerda vielfach (84). **Hc** Koburg (197). *N. alba* × *candida* **Wp** Berent: Osuszynosee (111). *Nuphar* 203. *N.* **affine n. sp.** **B** Schliersee, Spitzingsee (203). *N.* **sericeum** Lang **Schw** Jura: Lac de Chavoley (446); v. **denticulatum n. v.** **B** Schliersee, Spitzingsee (203). *N. luteum* **S** Goldeggersee, Egelsee (392). *N.* **juranum n. sp.** **Schw** Jura: Lac de Viremont, Grand Mâclu, Fioget, de l'Abbaye (446). *N. Spennerianum* **Schw** Jura (446).

Papaver alpinum var. *flaviflorum* Koch **S** Lungau: Fallkopf (392). *P. pyrenaicum* **S** Tweng: Weisseneck (aurant.); Hochfeind fl. albo (378). *P. Argemone* **T** Roveredo: Serrada (326); f. *leiocarpum* Čel. **B** Nürnberg: Steinbühl, Leyher Weg (146). *P. hybridum* **Os** Meissen: Seebschütz, Piskowitz (11). *P. Rhoeas* v. *strigosum* Bönn. **Wp** Thorn (113). *P. dubium* **N** Von Krems bis Spitz stellenw. (292), **St** Marburg (462). *P. Lecoqui* Ler. **T** Lardaro (512). *P. dubium* × *Rhoeas* **Wp** Thorn (113), **T** (als *P. concinnum* Murr 465). *Glaucium flavum* **N** St. Pölten: Kies der Traisen (288). † *G. corniculatum* **Os** Dresden: Grosses Gehege (58), **E** Strassburg: vor der Citadelle (216), **Bd** Karlsruhe: Bahndamm im Hardtwald (244); v. *tricolor* Bernh. **P** Swinemünde (Wm), **K** Villach: Schulgarten u. obh. St. Martin (376). *Chelidonium majus* var. *laciniatum* **K** Kanning (376).

Corydalis cava **O** Reichraming (413), **T** Val Vestino (389). *C. solida* **Os** Meissen: Nieschütz (11), **W** Paderborn: Ziegenberg (157), **Mr** Landau: Godramstein, Siebeldingen (149), **Wb** Horb: Eutinger Thal (120a), **N** Kremsthal bei Senftenberg, Meisling, Hohenstein im Sirnitzthale bei Langenlois, Kampthal oberh. Steinegg (288), Ufer der Lainsitz bei Eichberg nächst Gmünd (293), Payerbach (423). *C. densiflora* Presl (*C. solida* var. *australis* Hsm.) **T** Bozen (423). *C. intermedia* **St** Eiben im Gesenke (82), **R** Westerwald: Gr. Hau am Stegskopf (W), **Wb** Ehingen im Wolfsthal (119), **Bö** Aussig: Niesenbahn (139). *C. pumila* **Hc** Freckleben (23), **Bö** Aussig: Tschersink (139). †*C. lutea* **W** Hagen: Mühlengraben (H). *Fumaria officinalis* **Sw** Sylt (139); var. *floribunda* Peterm. **St** Graz (494); ssp. *tenuiflora* **Os** Meissen: Proschwitzer Stufen (11). *F. Schleicheri* **St** Graz: Göstling (464), Nord-**Schw** Bahndamm unterh. Herblingen (503). *F. Vaillanti* **Wp** Thorn: Glacis (112), **P** Pyritz: Lübtow (107), **St** Rann: Hartberg (494), **K** Villach im Schulgarten (376), **T** Fliess und Hochgalmigg (465); var. *Schrammi* **R** Bonn: Godesberg (W). *F. parviflora* **Mr** Landau: Dörrenberg; Zweibrücken: Ixheim (151), **Wb** Vaihingen a. d. E. (120). *F. rostellata* **St** Graz u. Pettauerfeld (494).

Nasturtium officinale **P** Rummelsburg (Wm), **Bö** Aussig vielfach (139), **O** Linz: Zizlau selt.; Grein: geg. Dornach (345), **S** Graeben bei Mattsee (369). *N. amphibium* f. *variifolia* Reichb. **K** Villach: St. Martin (376). *N. austriacum* **Os** Meissen: am Elbufer sich ausbreitend (11). *N. amphibium* × *riparium* **Schw** Seeufer bei Intra (418). *N. amphibium* × *silvestre* **Op** Stallupönen: Akmonienen, Degessen; Insterburg: Georgenburg; Rastenburg: Wundehnen (113), **Wp** Thorn: Ziegeleikämpe (112), Pionierkaserne (113), **Ps** Bromberg: Jägerhof (75), **Os** Meissen: Elbufer (11), **N** Mautern (288); Maria-Lanzersdorf (423). *N. austriacum* × *silvestre* **N** Neulengbach: Johannesberg (290). *N. palustre* × *silvestre* **Op** Goldap: Rosinsko (112), **Wp** Thorn: Ziegeleikämpe (112). *Turritis glabra* **S** Plankenau: Weg z. Kitzlochklamm; Ferleiten, **T** Obladis (453). *Arabis pauciflora* **Wb** Alt-Hengstett: Tafelberg (120a), **M** Wsetin (225), **N** Gföhler Wald (288). *A. alpina* **B** Lichtenfels: Staffelberg (187, 34), **O** Linz: Fischer im Gries, selt. (345); ssp. *crispata* W. **St** Cilli, Wotsche bei Rohitsch, **Kr** Nanos, Krainer Schneeberg, **L** Slaunik, M. Maggiore, **T** Schlern, Val Vestino (522). *A. auriculata* **T** M. Tonale (506), **Schw** Jura: Belchen, Wasserfall u. a. (324); var. *dasycarpa* Andr. **N** Kalksburg (377). *A. Gerardi* (†?) **Os** Meissen: Kötzschenbroda, Ziegenberg, Cotta (11), **Bd** Waghäusel (258). *A. sagittata* **Wb** Gundelfingen: Lauterthal (Hg). *A. ciliata* Schleich. **N** hinter der Station Semmering (294), **S** Radstaedter Tauern mit *A. pumila* (378). *A. Scopoliana* Boiss. **Kr** Nanos, Krainer Schneeberg, **L** M. Maggiore (377), **T** M. Tonale (506). *A. muralis* Bert. **T** Rovereto (389). *A. vochinensis* Spreng. **St** Oistriza (456). *A. arenosa* **Sl** Hoyerswerda: Bahnhof, Dörgenhausen (81), †**W** Dortmund: Bahndämme (H); Paderborn ebenso (158), **Bd** Achern: Bahnhof (257a). *A. Halleri* var. **trachytica n. var.** **St** Cilli (377). *A. turrita* **T** Zams (465). *A.*

pumila **S** Radstädter Tauern (378), **K** Möderndorf (497). *A. coerulea* **B** Oberstdorf: Obermädelejoch (195), **S** Rauriserthal: Silberpfennig; Tweng: Hochfeind (382). *Cardamine alpina* **B** Algäu: Rappensee, Rauheck, Kratzer, Obermädelejoch (195), **S** Tweng: Gamsleitenspitz u. Gurpetscheck (382). *C. resedifolia* var. **rotundifolia n. var.** **S** Lungau: Trebersee (392). *C. impatiens* **Sl** Münsterberg: Bischofswald (81), **Os** Meissen: Tännichtgrund (11), **Mr** Zweibrücken: oberh. Gutenbrunn (151), **O** St. Nikola; Lassen: Dornach (345). *C. parviflora* **Sl** Hoyerswsrda: Graben vom Kaupenteich bis zum Wildensee (82). *C. silvatica* **P** Köslin: Buchwald (Wm) **Sl** Ruhland: Gutenborn; Herrnstadt: Nd.-Backen; Militsch: Fiedelberge (84), **W** Medebach; Ibbenbüren: Riesenbeck (155), **Mr** Donnersberg: Spendel (148), **O** St. Nikola (345). *C. hirsuta* **Os** Meissen: Bockwener Telle (11), **W** Medebach (155), **O** St. Nikola (345); var. *multicaulis* Hoppe **S** Tweng: Schwarzeck (382). *C. pratensis* **Schw** Zürich, monströs (521); var. *dentata* **P** Locknitz (Wm), **S** Lungau: Preber (392), **T** Innsbruck: Hallwiese (465, als *C. fossicola* Godr.); var. *Matthioli* Mor. **T** Afling (465), Neumarkt, Spinale, Piné, Palu, Valsugana (389). *C. trifolia* **B** Chiemsee: Aschau (50), **St** Marburg (462). *Dentaria enneaphyllos* **Sl** Brieg: Baruthe (82), **S** Tweng: Fellneralm (378); var. **angustisecta n. var.** **S** Gaisbergkuppe geg. Koppel, Untersberg (394). *D. trifolia* **St** mehrfach (491); var. **ringens n. var.** Marburg (462). *D. digitata* **Bd** Konstanz: Münsterlingen; Engen: gegen Aach, Pfaffenthal (245). *D. bulbifera* **S** Elsbethen, Urstein (382). *D. digitata* × *pinnata* **Schw** (515).

Hesperis matronalis **St** Wie wild bei Lembach, Gams, geg. Koschatz; var. *nivea* (Baumg.) **St** Mixnitz im Bärenschützgraben (494). † *H. inodora* **Os** Meissen: Kl. Neuschönberg (11). *H. tristis* **N** Stockerau (290). † *Malcolmia maritima* RBr. **Sl** Strehlen: Schreibendorf (84). † *Sisymbrium austriacum* **E** Metz: St. Quentin (217). † *S. Loeseli* **Sw** Lübeck: Techau (152), **R** Siegburg: Wolsdorf (W), **B** Nürnberg: bei St. Johannis (146), **T** Roncone (389). *S. Irio* **Schw** Genf; Bahnhof Biel (503). † *S. orientale* **R** Bonn: Beuel (W), **St** Marburg (462). † *S. altissimum* **Sw** Lübeck: Burgthor, Mölln (152), **Sl** Hoyerswerda: Neu-Kollm (83), **Os** Schönebeck (10), Meissen: Schlossberg (11): Mühlberg (194), **W** Dortmund: Emscherthalbahn (H), Paderborn: Schützenplatz (157), **R** Barmen; Lennep; Mettmann; Siegburg u. a. (W), **Mr** Landau: Wegränder (149), Zweibrücken: Bierbacher Bahnhof (151), **Bd** Stühlingen (255), Freiburg: Kreispflegeanstalt (260), **Wb** Ulm (Hg), **St** Voitsberg (430), **Schw** Orbe (419). *S. Sophia* **Schw** Romanshorn (475). *S. strictissimum* **Hc** Erfurt: Finnberg bei Burgwenden (187), **O** Linz: Traun u. St. Peter (345), **T** Primör (482, 483). *Stenophragma Thalianum* **N** Krems (292), **S** St. Johann (392), Ferleithen (378). *Braya alpina* **T** Zillerthal: Sondergrund (512). *Erysimum virgatum* **T** Landeck am Inn (465). *E odoratum* **B** Baireuth: Bindlach mehrfach (146), **Bö** Aussig: geg. Hottowies, Humboldthöhe (139), **N** Unteres Weitenthal (288). †*E. repandum* **Os** Mühlberg (194), **Bd** Karlsruhe: Bahndamm im Hardtwald (244), **St** Murau (436). †*E. crepidifolium* **R** Bonn: Rolandseck (W), **E** Metz: Weideninsel (217). †*E. canescens* **Os** Meissen: zw. Kötitz u. d. Niederwarthaer Brücke (11). *E. Cheiranthus* Pers. **S** gegenüber Rauris, am Wege n. Hundsdorf (382). *E. aurantiacum* Leyb. **T** Stenico (512). *E. orientale* †**Op** Eydtkuhnen (112); Königsberg: vor Ponarth (113). †**W** Dortmund (H), **Bd** Konstanz: Kurzrickenbach (245), **Bö** Aussig: Türmitz (139), **St** Marburg (462). †*E. austriacum* **Hc** Nordhausen (178). †*E. durum* Presl **Op** Königsberg: Haberberger Grund (113).

Brassica campestris soll in den bayrischen Alpen ursprünglich vorkommen (192), **V** Schruns: am Junkerboden, Tschagguns (195). *B. nigra* **T** Trient (389). †*B. elongata* **H** Schmalkalden: Bahnhof (194), **R** Wahn (W), **E** Strassburg: Rheinufer (216). †*B. incana* **Os** Dresden: Grosses Gehege (58), **E** Strassburg, mehrfach (216). †*B. lanceolata* **Wp** Thorn: Weichselufer (113), **H** Schmalkalden: Bahnhof (174), **R** Echternacherbrück (180), **B** Nürnberg: Schniegling, Hummelstein (146). *Sinapis arvensis* **N** Weitra: Pyrabruck (293); var. **raphanifolia n. var. O** Linz (465), **T** Thaur (463); var. *stricta* Čel. **V** Dornbirn (573); v. *adpressa* Haussk. **R** Sauerthal: Echternach u. a. (180); var. *orientalis* **Schw** Abläutschen (418). *S. Cheiranthus* **R** Serrig a. d. Saar (W). †**S. dissecta** Lag. **Hc** Tambach (174), **T** Bahnhof Landeck (465). *Erucastrum Pollichi* †**Op** Königsberg: Friedländer Thor (113), †**P** Pyritz: Lübtow (107), †**Os** Dresden: Weisseritz (58), †**Hc** Nordhausen (178), Helmstedt: Bahndämme (162), **W** Ahlen: Aecker u. Bahndämme (153); Lütgendortmund, Ahaus (155), **N** Göttweig: Fucha (288), **T** Bahnhof Landeck (465). †*E. obtusangulum* **E** Strassburg, **Bd** Kehl (216), **T** Ried, Fliess, Zams (465). †*Eruca sativa* **Os** Dresden: Elbufer (57). †*Diplotaxis tenuifolia* **Wp** Ahlen (153), **Ps** Bromberg: Brahnau (69), **K** Villach (376). *D. muralis* †**Wp** Ahlen (153), **P** Pyritz: südöstl. d. Madue, jetzt sehr häufig (25), †**Sl** Trachenberg: Gr. Bargen (82), †**Os** Meissen: Ofenfabrik (11), †**Hc** Sandersleben: Gänsefurt (33), †**E** Metz: gegen Sauvage; Ars (217). *D. muralis* × *tenuifolia* **R** Rolandseck (W).

Alyssum Wulfenianum Bernh. **Schw** fehlt (521). **A. Bernhardii** Wettst. (*A. Wulfenianum* Kern. non Bernh.) **K, Kr** (552). *A. montanum* **Os** Meissen: Langenberger Kanal, Sörnewitz (11), **Schw** Sissacher Fluh (418). *A. calycinum* v. **reflexum n. v. Sl** Grünberg: Kontop (82). *A. transsilvanicum* Schur **K** Lavantthal: Rabenstein u. Karbaurstein (376). *A. ovirense* Kern. **K, T** (552). *Berteroa incana* **P** fehlt in Hinterp. von Köslin u. Rummelsburg an (Wm),

W Paderborn: Lieththal (157), **Mr** Zweibrücken: nur bei Kastel u. Webenheim (151), †**E** Strassburg: Kehler Thor; Metz (216); Mülhausen (219), **N** Gmünd: bei Wielands (293). *Lunaria rediviva* **Hc** Wäbelsburg b. Hainroda (182), **Mr** Donnersberg: geg. Bastenhaus (148), **Bd** Stetten a. k. M. (257), **N** Kremsthal bei Hartenstein (288), **T** Val di Daone (389), **Schw** Dachsgubel im Tössthal, Hüttkopf; Wald: Scheidegg (419). *L. annua* **T** Roveredo, Arco (389). *Petrocallis pyrenaica* **K** Hochobir (423), **Schw** Grigna (522). *Draba muralis* **Os** Meissen: Gauernitz, sonst verschwunden (11). †*D. nemorosa* **Sl** Glogau (83), **St** Graz (491). *D. aizoides* **Schw** Trient 500 *m* (415); var. *montana* Koch **S** Untersberg (392); var. *alpina* **T** Schlern (265). *D. Zahlbruckneri* **S** Tweng: Hochfeind (378). *D. Sauteri* **S** Hundstod (423), Mallnitzertauern sehr fraglich! (392). *D. frigida* **S** Tweng: Gamsleitenspitz (382), Untersberg (392), **T** Sterzing: Weissspitz (423). *D. Traunsteineri* **T** Gavardina, Scanuppia (389). *D. fladitzensis* Wulf. **T** Sterzing: Riedberg (423). *D carinthiaca* **T** Schwarzenbach im Ahrnthal (423). *D. lapponica* DC. **T** Sterzing: Riedberg (423). *D. confusa* Ehrh. (*D. Thomasi* Koch) **T** Brenner (423). *D. incana* var. *hebecarpa* Koch **T** Seiseralpe (265). *D.* **setulosa** Ler. **T** Schlern (265). *Erophila stenocarpa* Jord. **St** gegen Gams (462); im italienischen **T** (389). *E. Krockeri* Andrz. (*E. glabrescens* Jord.) im italienischen **T**; desgl. *E. praecox* Stev. (389). *Cochlearia officinalis* **Me** Brüel: Sütten (123), **Bd** Heiligenberg: Thiergarten (245). †*C. Armoracia* **S** Aigen (392).

Thlaspi arvense **S** Tweng (378). *Th. alliaceum* **St** mehrfach (491), St. Hema, Windisch-Landsberg (494). *Th. alpestre* **Sl** Patschkau: Oberwehr (84), **Os** Meissen: im ganzen Gebiete (11), **H** Habichtswald (210), **Bö** Aussig: Steinberg (138) Leipa: Kottowitz (211), **T** Landeck (465). *Th. praecox* **S** Lungau: Ramingstein (392). *Th. montanum* **H** Urfethal; Sonderthal in Waldeck (210), **N** Rohrwald (294). *Th. Lereschei* Reuter **Schw** Noiraigues (418). *Th. Kerneri* Hut. **K** Obir: Schutthalden beim Bergwerk auf der Jauken (376). *Th. goesingense* Hal. **St** Sannthaler Alpen (432). *Th. alpinum* × *corymbosum* **Schw** Gorner Gletscher: Lychenbretter (321). *Teesdalea nudicaulis* **Sl** Greifenberg: Finkemühle (84), **N** Weitra: Pyrabruck (293), **Schw** Biel: Delémont, Pavillon (503). † *Iberis amara* **Os** Meissen: Elbufer (11), **K** Villach und Thörl-Maglern (376). † *I. pinnata* **Br** Potsdam (105). *I. decipiens* Jord. **Schw** (539). *I. panduriformis* Pour. **Schw** Neuenburg: Brot-dessus bei Les Ponts (503). *Biscutella laevigata* **R** Cochem a. d. M. (W); var. *asperifolia* Neilr. **N** Todtenberg bei Rossatz (292); var. *dentata* Gren. Godr. **T** San Martino gegen Rolle, Sasso Padella (481).

Lepidium Draba **Os** Meissen: Elbufer (11), †**W** Paderborn: Bahndämme (158), †**R** Bonn: an d. Melb; Gerolstein; Andernach; Berg.-

Gladbach (W), **Mr** Landau häufig (149); Zweibrücken mehrfach (151), †**Bö** Reichenberg: Spritzenhaus, letzter Liebichteich (137), †**M** Hohenstadt (226) †**S** Köstendorf (392). *L. campestre* **N** Poggstall: Würndorf, scheint sehr selten (294). †*L. sativum* **Ps** Inowrazlaw: Gniewkowitz (72). †*L perfoliatum* **Os** Dresden: Grosses Gehege (N.), **Hc** Nordhausen (178), **W** Dortmund: hinter d. Kronenburg (H), Münster: Mecklenbeck (154), **E** Strassburg: vor d. Citadelle (216). *L. ruderale* **P** fehlt in Hinterp. von Polzin an (Wm), **Me** Brüel: Sülten (123); Teterow: Bahnhof, Zuckerfabrik (127), **Hc** Helmstedt: Walbecker Strasse (162), **Mr** Zweibrücken: mehrfach, auch Bubenhausen, Ixheim u. a. (151), **O** Linz: obere Donaulände (345), **K** Klagenfurt: von Jahr zu Jahr häufiger, auch in St. Ruprecht, Villach (376), **Schw** (528); var. **micranthum n. v.** **Wp** Schwetz: Laskowitz (16). *L. graminifolium* **N** Krems: unweit des Bahnhofes an der Donau (294), **T** Primör (481, 482). †*L. latifolium* **R** Saarburg: Freudenberg (W). †*L. apetalum* **Wp** Graudenz mehrfach (112), Thorn desgl. (111), **Ns** Bremen: Osterdeich (B), **Br** Berlin: Gr.-Görschenstrasse (102), **B** Nürnberg: Centralfriedhof (146), **Schw** Waadt: Orbe; Ct. Graubünden: Pürt im Averser Thal (269). †*L. virginicum* **R** Rolandseck (W), **Bd** Stühlingen; Freiburg: Schlossberg (255), Karlsruhe (258), **B** Nürnberg: Gr.-Reuth bei Schweinau (18), Forsthof, Centralfriedhof u. a. (146), **S** Aigen 1887; 1889 verschwunden (392), **Schw** Zürich, Lausanne (269). *Hutchinsia* 395, 510. *H. brevicaulis* **Schw** Muttengletscher (332). *Capsella rubella* **T** Zams (465), **Schw** Haegendorf, nicht Zofingen (419). *Aethionema saxatile* **B** Memmingen: Illergries b. Heimertingen (159). *Coronopus Ruelli* **Op** Königsberg: Gutenfeld (111), Nautzwinkel (113); Pilkallen: Schillehnen (114), **Wp** Schwetz: Jungen (113), **Me** Teterow: häufig, zuweilen in Riesenexemplaren (127), **Sl** Breslau: Thauer (83), Grunau (82), Ohlau: Baumgarten (84), **Os** Meissen mehrfach (11), **H** Kassel: Fasanenhof (210), **Schw** Basel: Arisdorf; Aargau: Olsberg (419). †*C. didymus* **H** Kassel: Tannenküppel (210), **E** Strassburg: Polygonstrasse (216).

Myagrum perfoliatum **Wb** Tübingen: Roseck (Hg), **St** Marburg (462). *Neslea panniculata* **Mr** Landau: gegen Godramstein (149), **S** Tweng (378). †*Soria syriaca* **Os** Schönebeck (10), **Schw** Zürich: Vorbahnhof (418). *Bunias orientalis* †**Me** Schwerin: Düngerfabrik (125), †**Hc** Hecklingen mehrfach (33), †**R** Barmen; Mettmann; Leichlingen; Bonn: Muffendorf (W), †**Mr** Landau: Ranschbach (149), †**Bd** Karlsruhe (258), **Schw** Val de Travers eingebürgert (261). †*B. Erucago* **R** Merzig (W). †*Rapistrum perenne* **Me** Schwerin: Neuer Kirchhof (125), **Mr** Landau: Badeanstalt (149), **Schw** Orbe, Morges, Lausanne (418); v. *hirsutum* K. **R** Kreuznach (W). *R. rugosum* †**Os** Dresden: Nd. Lössnitz (59), **Mr** Landau: Ackerland (149), **O** Linz (466), **T** Primör (481). †*Raphanus sativus* **S** Salzburg (378).

Capparis spinosa **T** Val Vestino (389).

†*Reseda lutea* **Sw** Lübeck: auf Schutt; bei Schlutup unter Klee (152), **Ps** Crone a. d. Br. (70). *R. Luteola* **Mr** Zweibrücken: Mimbach, alter Treppacher Weg (151), **B** Pottenstein: Muggendorf (18), **Bö** Aussig: Praskowitz, Prutschelschlucht, Ziegenberg (138).

Helianthemum obscurum **S** Salzburg, gemein (375). *H. grandiflorum* **T** Schlerngebiet (265). *H. alpestre* **S** Tweng: Hochfeind (382). *H. Fumana* **Bd** Breisach: Achkarren (260), **K** Glandorf: Otwinskogel; Villach, Pontafel (376), **T** Zams (464).

Viola 163, 177, 376, 434, 580. *V. pinnata* **T** Zams (463). *V. palustris* **N** Hessendorf, Gansbach, Hofstetten, Weiersdorf (288), **S** Radstadt (392), Gastein: Pyrkers Höhe (535), **T** Rabbi (389); var. *glabra* Woerl. **B** München: mehrfach, z. B. Adelsreit, gegenüber Eurasburg (163); var. *major* Körn. **Op** Pilkallen: Schaaren (114). *V. epipsila* **Me** Rehna: „Tannen“ (122), **Sw** Lübeck: Teufelssumpf bei Timmendorf (152). *V. hirta* var. *lactiflora* **St** Marburg (462). *V. collina* **Sl** Goldberg: Geiersberg, Taschenberg (82), **Os** Meissen: Roitzschberg, Scheunenberg, Oberau (11), **St** Marburg: Felberinsel und Gams (462); var. *intermedia* Favr. **Schw** Waadt: Pont-de-Nout, am Fusse des Muveran (361, 419). *V. arenaria* **Hc** Giersleben (23), **Bö** Aussig vielfach (138), **S** Grossarlthal (392); f. **glabra n. f.** **Sl** Liegnitz: Kuchelberger u. Neuroder Wald (84). *V. Riviniana* var. **leucocentra n. v.** **Sl** Jauer (40). *V. elatior* **K** Arnoldstein: westl. vom Bahnhofe (496). *V. pumila* **N** Langenohr (290). *V. stagnina* **Sl** Niesky: Hammerstadt; Bunzlau: Nd.-Thomaswaldau (84). *V. stricta* **T** Rabbi (389). *V. mirabilis* **Br** Berlinchen: Ruwener Busch (107), **Bd** Breisach: Achkarren (258), **B** Forchheim: Egloffstein; Uffenheim: Herboldsheim (18), **Bö** Leipa mehrfach (211). *V. biflora* **M** Neustadtl (224, ?). *V. saxatilis* Schm. **T** Tonale (506). *V. Zoysi* **Kr** Stol, oberh. der Krummholzregion in Menge, von d. Belšica bis z. Košuta bei Neumarktl, Bärenthaler Kočna oberh. Karner Vellach (580). *V. polychroma* Kern. Rabbi (389). *V. oenipontana* Murr **St** Marburg: Gams (462). *V. neglecta* Schm. **O** Arbing: Haslachholz (345), **St** Lambach u. Pyramidenberg (462). *V.* **dravica n. sp.** **St** Marburg: Drauufer (462); var. **clandestina** **St** Marburg (462). *V. alba* × *austriaca* **T** Trient (389). *V. alba* × *hirta* Trient (389). *V. alba* × *odorata* **St** Marburg: deutscher Kalvarienberg (462), **T** Trient (389). *V. arenaria* × *collina* **T** Trient (389). *V. arenaria* × *mirabilis* und *V. arenaria* × *Riviniana* **T** Trient (389). *V. arenaria* × *silvatica* **T** Trient (389). *V. canina* × *elatior* **Sl** Breslau: Althof (84). *V. canina* × *Riviniana* **Os** Erxleben: Altenhausen (110). *V. austriaca* × *collina* **T** Trient mit *V. austriaca* × *hirta* (389). *V. austriaca* × *odorata* **T** Trient (389). *V. canina* × *stagnina* **Br** Ruppin: Stöffin (107). *V. collina* × *hirta* **T** Innsbruck: Spitzbühel (463); Trient (389). *V. collina* × *odorata* **Sl** Goldberg: Geiersberg

(84). *V. hirta* × *odorata* **P** Rügen: Crampas (165), **Os** Erxleben: Emden (110), **B** Nürnberg: Geschaidt (146), **St** Marburg (462), **T** Trient (389), **Schw** Schaffhausen, besonders am Randen (418). *V. mirabilis* × *Riviniana* **T** Trient (389), **Schw** Nördl. Gebiet (262), Bad Osterfingen (418). *V. mirabilis* × *silvatica* **Schw** Thurgau: Ermatingen, Illingerwald (475). *V. odorata* × *scotophylla* **Schw** Thurgau: allenthalben (475). *V. Riviniana* × *silvatica* **Sw** um Lübeck häufig (152), **Os** Erxleben: Hilgesdorf, Emden (110); **Bd** Durlacher Wald (258).

Drosera rotundifolia **N** Hessendorf, Bez. Melk, selten (258), **S** Glanegg (423), **K** Hermagor: im Bürgermoos (496), Spittal: Edling (498). *D. anglica* **Os** Erzgebirge: Kranichsee bei Carlsfeld, Sauersack (54). Hirschenstand (59), **Mr** Zweibrücken: Homburg, Erbach (151), **S** Glanegg, **St** Selzthal (423), **K** Hermagor (496). *D. intermedia* **P** Belgard, Köslin, Stolp, Rummelsburg (Wm), **B** Eschenbach (Oberpfalz): Vorbach (146). *D. anglica* × *rotundifolia* **Op** Stallupönen: Packledimer Moor, Schmaler See (113), **Wp** Schwetz: Wittstocksee (111), **P** Belgard: Kl. Krissiner See; Stolp: Zemmin (Wm), **Sw** Eppendorfer Moor (14), **Ps** Samter: Syczyn (73), **Os** Carlsfeld (58), **Bd** Konstanz: Wollmatinger Ried (252). *D.* **intermedia** × **rotundifolia** **Sl** Rotenburg (Lausitz): Schleife; Haynau: Samitz (81); Hoyerswerda mehrfach (84).

Polygala 234. *P. nicaeensis* **T** Primör (481); var. **adriatica n. var. L**; subvar. *speciosa* Kern. **T** Val Vestino; f. **tiroliensis n. f.** Italien: (nicht **T**) Garda (234). *P. comosa* **B** Garmisch (191); v. **stricta n. var. Sl**; var. *Lejeunei* Borb. **K** (234); v. *pedemontana* Perj. et Verl. Süd-**T** (234); v. **pyramidalis n. var. T** Lienz (234). *P. amara* **Sw** Lübeck: Einhaus (152); var. *stenopetala* Borb. und **brachyptera n. var. N, O, S, K, T** (234); var. *austriaca* Cr. **S** Gasteiner Thal (535), Prebersee (392). *P. amarella* var. **vulgatissima n. v. N, St** (234). *P. alpestris* **St** Marburg (462). *P. calcarea* **R** Jünkerath: Hahnenberg (W), **Schw** im Fleurier durch Bahnbau vernichtet (503). *P. alpina* Perr. **T** Schlern (265), **Schw** Nufenenpass, Tessinerseite, Alpe de Fully (419).

Gypsophila fastigiata **P** Schivelbein: zw. Nelepp u. Arnhausen; Falkenburg (Wm), **Sl** Tarnowitz (81), **N** Lassee: obere Heide (286). †*G. elegans* M. B. **St** Passail (455). *Tunica saxifraga* **S** Gastein (535). *T. prolifera* **Me** Brüel: Jülchendorfer Mühlenholz (123); Teterow: vor Hohen-Mistorf, Bristow (127), **Hc** Walbeck (162), **B** Pottenstein: Sophienhöhle, Winterstein (18), **Bö** Reichenberg: Liebigs Höhe (137), **M** Hohenstadt: Krumpach, Nemile (226), **N** Tulln: Materialgraben am Bahnhofe (290), **St** Schlossberg von Arnfels (494). *Dianthus* 490, 494. *D. Seguieri* **Os** Meissen: Zadel (11), **Hc** Ebersdorf (Reuss): häufig im Saalethal (44). *D. Carthusianorum* **S** Grossarl: Karteisergraben (292), **St** Dornbirn (573); var. **alpestris** Neilr. **K** Reichenauer Garten (376); v. **dissolutus** Ossw. et Sagorski **n. v.** **Hc** Kelbra: Berga

(190). *D. alpinus* **S** Rauriser Goldberg (392). *D. glacialis* **S** Silberpfennig (382), Gamskogl (392); var. **Buchneri n. var. S** Mallnitzertauern, **K** Umgebung des Glocknerhauses, **T** Muttenjoch, Gossensass, Kals (342). *D. caesius* **Os** Meissen: Diesbar, Robschütz (11), **H** Schmalkalden: Asbach (174), †**Bd** Karlsruhe: Ettlingen (244), **Bö** Aussig: Mosern (138). *D. silvestris* **S** Gamskogel, Radhausberg (392); var. *bracteatus* Gren. **Schw** Zermatt (419). *D. superbus* **Hc** Helmstedt: Brunnenthal (162), **S** Oberdorf (369), **St** Sebersdorf: Hartberg-Fürstenfelderstrasse (494). *D. monspessulanus* **St** Feistritz: Drachenburg u. geg. Hörberg (494). *D. arenarius* × *Carthusianorum* **Ps** Schubin: Hauslauchwerder (68); Inowrazlaw: Argenauer u. Mirauer Forst (72). *D.* **arenarius × deltoides n. h. P** Tantow (86). *D. Armeria* × *deltoides* **Op** Friedland: Losgehnen (112), **Ps** Wreschen: Wengierki (79), **Bö** Leipa: zw. Triebsch u. Tenzel (212), **St** Fürstfeld: Hofberg (494). *D. Carthusianorum* × *deltoides* **Wp** Tuchel: Minikowo (16). *D. Sternbergi* Sieb. **St** Prassberg, Sannthaler Alpen (432), **K** Gartnerkofel (496). *Saponaria officinalis* **B** Hersbruck: Alfalter (18). *Vaccaria parviflora* **P** Köslin, selten (Wm), †**Sw** Sylt: Wenningstedt (139), †**Sl** Görlitz: Aktienbrauerei, Rauschwalde (82), **Hc** Helmstedt: Walbeck (162), **W** Beckum: Enningerloh (155), **O** Linz: Zipferkeller (345), **T** Nonsberg, Tione (389).

Cucubalus baccifer **Sl** Brieg: Abrahamsgarten (82). †*Silene pendula* **Sl** Glogau: Schuttplatz (83). *S. gallica* **Mr** Germersheim: Scheibenhardt (257), **Wb** Hohentwiel (257). *S. anglica* **St** Marburg (462). †*S. dichotoma* **Op** Stallupönen: Taukenischken (113), Goldap: Babken (112), **P** Swinemünde; Dramburg (Wm), **Sw** Lübeck: Pansdorf (152), **Br** Ruppin, sehr häufig (95), Berlin: Friedenau (102), **Sl** 1893 auffallend zahlreich: Lauban; Görlitz; Kupferberg; Liegnitz; Breslau; Juliusburg; Waldenburg (82), Schweidnitz; Striegau; Bunzlau u. a. (83), **Os** Meissen: 1894 sehr häufig (11), Mühlberg (194), **Hc** Helmstedt: Schöninger Strasse (162); Arnstadt; Kösen; Neustadt a. d. O. (184), **H** Witzenhausen: Ellingerode (171), **W** Dortmund (H), Paderborn: Riemecke, Lieththal (157), Münster (155), **R** Rees (28); Remscheid; Mettmann; Bonn: Beuel, Godesberg (W), **E** Strassburg: vor dem Kehler Thor (216), **Bd** Karlsruhe: Bahndamm im Hardtwald (244), **Wb** Langenau (Hg), **M** Brünn: Mödritzer Weinberge (229). *S. italica* **M** Zwittau: oberh. der Zwittawaquellen (224). *S. Otites* **Os** Meissen: Spitzgrund (11), **Bö** Aussig: Steinberg (138), **O** Linz (345), **St** (493); f. *Pseudotites* Bess. **St** Kranbath im Murthal (494). †*S. conica* **Wp** Schwetz: an der Terespoler Bahn (113), **Ps** Obersitzko (66). †*S. Armeria* **P** bei Swinemünde weissblühend (Wm), **S** Nussdorf: Kirchhofmauer 1 Expl. (369). *S. rupestris* **S** Pass Lueg (382). *S. quadrifida* var. **villosa n. v. T** Primör; Sella: Manasso (389). *S. Saxifraga* var. *rubella* Neilr.

T Schlern (265). *S.* **bryoides** Jord. **T** (308). *Viscaria vulgaris* **Schw** Trient (415); var. **gracilis n. var.** **St** Marburg (462). † *Coronaria tomentosa* **Sl** Grottkau: Koppitz (82), **Os** Lommatzsch: Zöthain (59). *Lychnis flos Jovis* × *Coronaria* **T** Mentonico: San Giacomo (389). *Melandryum rubrum* **Ps** Schubin: Obielewo (68), **S** im Pongau und Pinzgau häufig (382), Tamsweg fl. albo (378); var. **gracile n. v.** **Sl** Jauer (29). *M. album* × *rubrum* **Op** Königsberg: am Landgraben, Kl. Heide (112), Holsteiner Moor (113); Friedland: Losgehnen (113), **P** Kieshof (165), **T** Zams, Innsbruck (465). *Drypis* 552.

Sagina apetala var. *depressa* Schultz **Sl** Goldberg: Wolfsberg (83). *S. Linnaei* **Bö** Leipa: Elisengrund bei Neuschloss (211), **N** Weitra: Pyrabach (293). *S. nodosa* **B** Pottenstein mehrfach (18), **S** Niederalm, Elixhausen, Glaneck (392), **Schw** Thurgau: Eschlikon (475), Luzern: Wauwyl (418). *Spergula pentandra* **Os** Burg: Detershagen (110), **Mr** Kirchheimbolanden: Drosselfels (148). *Spergularia rubra* **N** St. Pölten, Karlstetten (288). *S. echinosperma* **Os** Arneburg: geg. Billberge (61). *S. salina* († ?) **Sl** Breslau: Morgenau (84), **Hc** Helmstedt: Schöningen, Morsleben (162), **W** Salzkotten (157). *Alsine aretioides* **S** Lungau: Preber (392). *A. Villarsi* var. *villosula* Koch **S** Leogangthal: im Schwarzlergraben (392). *A. verna* **Hc** Sandersleben: häufig auf Kupferschieferhalden u. Schlacken (33). *A. Jacquini* **Schw** Tessin: Morcote (419). *A. tenuifolia* **B** Pottenstein (18); var *laxa* Jord. **Schw** Thurgau: Bahnhofpflanze (475). *Möhringia trinervia* var. *pubescens* Hsm. **T** Val di Sella (389). *M. bavarica* var. **tetramera n. v.** **T** Salurn (389). *M. diversifolia* **St** Steinachthal: Krems (430); var. *typica*, var. *stricta* u. var. *conferta* **St** verbreitet (494). *Arenaria Marschlinsi* **Schw** Bagnethal (318). *A. serpyllifolia* f. *leptoclados* **Sw** Lübeck: Scharbentz (152), **T** Maranza (389). *A. ciliata* **Schw** Furkahorn, urnerseits 2800 *m* (332); var. **puberula n. var.** **Schw** Muttengletscher 2300 *m* (332), f. **jugensis n. f.** (*gothica auct.*) **Schw** Jura: Lac de Joux (391). *Stellaria nemorum* **W** Paderborn: Wilhelmshöhe (158), **N** Kremsthal bis gegen Senftenberg; Hessendorf; Melk; Donau unterh. Mautern (288); subsp. *glochidisperma* Murb. **St** Lassnitz-Klamm bei Deutsch-Landsberg (494). *S. media* var. *neglecta* **V** Dornbirn (573). *S. pallida* **St** Marburg: Gams (462). *S. bulbosa* **St** Marburg (462), **K** Wörthersee: Dellach nächst Maria Wörth (476). *S. Holostea* **Ps** Inowrazlaw: Lazisk (72), **S** Abtenau: Russbachsäge (392). *S. glauca* **Mr** Zweibrücken mehrfach (151). *S. Friesiana* **Op** Goldap: zw. Babken u. Pogorzellen (112); Johannisburg: Schwaykowen (113). **M** Neustadtl: Maliner Felsen (224, ?). *S. uliginosa* **N** Gmünd: Thiergarten (293), **T** Tonale (389). *S. crassifolia* **Ps** Schubin: Kornelino (68); Inowrazlaw: Seehorst (72), **St** Liegnitz: Kl. u. Gr. Grundsee b. Arnsdorf (84). *Malachium aquaticum* **S** Weg zur Lichtensteinklamm (478), Böckstein; Lungau: Preber (392); var. **glabrum n. var.** **T** Trient (389).

Cerastium glomeratum **N** Rappoltenkirchen (292). *C. brachypetalum* **Os** Meissen: Wildberg (11); Gasern (59); Wachtnitz (N). *C. vulgatum* var. *glandulosum* Koch **V** Dornbirn, Hohenems (573). *C. macrocarpum* **B** Nebelhorn, Krotenkopf (191); Kratzer (195). *C. silvaticum* **St** Marburg (462), **L** Monte Maggiore (366). *C. alpinum* var. *glabratum* Wahlbg. **S** Schafberg bei Mondsee? (392). *C. latifolium* var. **elongatum n. v.** **S** Gastein: Radhausberg (392). *C. arvense* var. **parviflorum n. v.** **St** Marburg: Lembach (462). *C. glomeratum* × *triviale* **Os** Erxleben: Altenhausen (110).

Malva Alcea **N** Steinbruch zw. Marbach u. Persenbeug (294), Strasse von Krems nach Gneixendorf; Reisertwald b. Schilten (288). *M. fastigiata* Cav. **St** Marburg (462). *M. moschata* **P** Köslin (Wm.), †**Br** Rüdersdorf (109), **W** Stadtlohn (155), **Mr** Landau (149), †**M** Hohenstadt: Bahndamm (226). *M. silvestris* var. **pendula n. var.** **Br** Berlin: Steglitz (85). †*M. mauritiana* **Os** Meissen: Wildberg, Niederau (11). *M. rotundifolia* **P** Buslar (89), **Br** Ruppin: am Bahnhof (120), **Os** Meissen: Niederwarthaer Brücke (11), † **R** Lobberich (W), **Bd** Wiesloch: Baierthal (257), **S** St. Johann (392). †*M. verticillata* **T** Innsbruck (463). *M. neglecta* × *rotundifolia* **Wp** Thorn (113), **P** Pyritz: Buslar (108), **Br** Ruppin: Neumühle (107). *Althaea officinalis* **N** Herzogbierbaum (292), **T** Trient, Valsugana, Val di Ledro (389). *A. hirsuta* **Schw** Luzern: Schloss Wykon (419). *Lavatera thuringiaca* **Wp** Schwetz: Topolno, Grutschno (113), **Sl** Glogau: Gustau (83), **Schw** Orbe (419). †*L. trimestris* **Op** Ortelsburg: Jeschonowitz (112). †*Abutilon Avicennae* **M** Karthaus massenhaft verwildert (231).

Tilia 294. *T. platyphylla* var. **cordiformis n. v.** **N** Hainburg (294); var. *vitifolia* **Schw** Jura: weisse Fluh bei Liestal (324). *T ulmifolia* **B** Oberstdorf: Oythal (195); var. *cucullata* Jacq. **K** Beim Brückler am Keutschacher See (376). *T. corylifolia* Host var. **saxetosa n. v.** **N** Mödling (293). *T.* **Carnuntiae n. sp.** **N** Braunsberg bei Hainburg (294). *T.* **idriaca n. sp.** **N** Wien: Ober-St. Veit, **Kr** Idria (293).

Elatine triandra **Ns** Nordufer d. Steinhuder Meeres (B), **B** Nürnberg: Dutzendteich (145). *E. Hydropiper* **P** Ratzebuhr, Pinnow, Stolpmünde (Wm). *E. hexandra* **Sl** Hoyerswerda: Uhyst mehrfach; Rotenburg O/L.: Kringelsdorf, Jahmen, Eselsdorf (82), **Bö** Pilsen: Bolevec (423), **Schw** Versoy nicht mehr (503). *E. Alsinastrum* **Br** Ruppin: zw. Treskow u. Stöffin, neuerdings vernichtet (120), **Ps** Schubin: zw. Wilhelmshagen u. Friedberg (68); Inowrazlaw vielfach (72), **Sl** Freistadt Ö. S.: Olszyner Teiche (82), **Os** Meissen: Zaschendorf, Oberau, Milchinsel (11), **S** Pinzgau: Lambach (392).

Hypericum veronense **V** Dornbirn (573). *H. quadrangulum* **N** Weitra: bei Heinrichs (293), **O** zw. Grein u. St. Nikola (345). *H. humifusum* **S** Aigen (392); Salzburg: Schallmoos, Zwischelbad (378). *H. pulchrum* **Wp** Oliva: Karlsberge (119), **Sl** Lüben:

Gr. Kotzenau (84), **Bd** Freiburg: Zähringer Berg (260), **Schw** zw. Biel u. Worben, Pavillon b. Biel (503), Thurgau: Ermatingen u. Konstanz (475). *H. montanum* **Br** Berlinchen: Ruwener Busch (107), **S** Tweng (378). *H. hirsutum* **Op** Pilkallen vielfach (113, 114); desgl. Gumbinnen, Insterburg (113); Stallupönen: Kehrinner u. Taukenischkener Wald (113), **Ns** Vilsen: Hägerdorn bei Hoyershagen (88), **Sl** Charlottenbrunn: Sophienauer Tunnel; Münsterberg: Bischofswald (81), Moschwitz (82), Wartha: Königshain (81), Zobten (82), Oberglogau: Leschnig (83), **N** Weitra: bei Heinrichs (293), **S** Unken, Werfen u. Stegenwacht (278), **T** M. Tombea (389). *H. elodes* **Sl** Hoyerswerda an vielen Stellen (81). *H. quadrangulum* × *tetrapterum* **Op** Fischhausen: Rogehnen (113), **Os** Erxleben: Emdener Forst (110).

Acer Pseudoplatanus v. *Fieberi* **Sl** Strehlen: Rummelsberg (84). *A. campestre* **v. falcatum n. v.** **Hc** Erfurt: Steiger (168), Kelbra (192).

Linum viscosum **K** Tarvis (538). *L. perenne* **B** Bamberg: Friesener Warte (146). †*L. austriacum* **Hc** Weimar (192). *L. catharticum* **L** Pola (366); **f. subalpinum n. f.** **B** Nebelhorn, Garmisch, Reichenhall u. a. (191, 195). *Radiola linoides* **Sl** Hirschberg: vor Boberröhrsdorf (81), **N** Stankauer Teich an der böhm. Grenze (286).

Geranium macrorrhizum **T** San Martino (273). *G. phaeum* **Sl** Münsterberg: Moschwitz, Heinrichau (81), **K** Tarvis (538); f. **austriacum n. f.** **O** Linz (561). *G. nodosum* **T** Ronchithal (402). *G. silvaticum* **Ps** Posen: Kobelnitz (76), Schubin: zw. Bartschin u. Mamlitz (68), Inowrazlaw: Eichthal (72), **Hc** Helmstedt: Brunnenthal, Paradies (162); var. *parviflorum* **St** Sunk ober Trieben (494). *G. pratense* †**Ns** Bremen: Werder (B), †**W** Bochum: Langendreer (H), **Mr** Zweibrücken: Bubenhausen (151), **S** St. Gilgen (378), Hofgastein (392), **Schw** Thurgau (475). *G. palustre* **N** Oberbergern u. Gansbach; Gopprechts nächst Litschau (288), **S** Tweng (378). *G. sanguineum* **Hc** Helmstedt: Spitzberg bei Walbeck, ob noch? (162), **Bd** Karlsruhe: Forchheim (257), **N** Krummnussbaum (288). †*G. sibiricum* **Bd** Waldkirch (257). *G. pyrenaicum* †**Op** Pr. Eylau: Bahndamm (113), †**Wp** Elbing: Hommel (112), †**Ps** Bromberg: 5. Schleuse (69), **Sl** Wansen: Mechwitz; †Krummhübel (83), Gr. Strehlitz: Reitbahn (84), †**Hc** Helmstedt: Kath. Friedhof (162), †**W** Münster: Neuthor (154), †**R** Elberfeld: Neanderthal, Hochdahl; Mettmann (W), **M** Brünn: Wranau (227), **O** Linz: Welserheide (345). *G. pusillum* **S** St. Johann (392). *G. dissectum* **T** Riva (389). *G. columbinum* **S** Unken, St. Johann (378), Tamsweg (392). *G. molle* **Sl** Oberglogau: Twardawa (81), auch in der Stadt (82), **N** Mautern: Schenkenbrunn (288), **S** Unken (378). *G. divaricatum* **Os** Meissen: Aufgang zur Hölle (11), Weinberge b. Zitzschewig (N), **St** Graz: Bauplätze (430), **T** Maranza (389). *G. lucidum* **T** Ronchithal (402), Val di Ledro (389). *G. Robertianum* **S** Pongau: Plankenau (378).

†*Impatiens parviflora* **E** Strassburg: Kirchhof St. Urban, Kehler Chaussee u. a. (216), Metz: Esplanade (217), **N** Stockerau: Donauauen (294).

Dictamnus albus 285.

Staphylaea pinnata **Bd** Reichenau: Pfaffenmoos (252). *Evonymus europaeus* **T** Sarcathal bis Stenico (389). *E. verrucosus* **Sl** Juliusburg: Schlottauer Wald mehrfach (82). *E. latifolius* **T** Reutte (512).

Rhamnus cathartica **S** Lofer, Saalfelden, Radstadt (378). *Rh. intermedia* Steud. **L** Medolina und Pomer; Pola: Batteria Corneale (423). *Rh. saxatilis* **N** Perchtoldsdorf (423). *Rh. alpina* **S** St. Gilgen? (392). *Rh. pumila* **B** Kempten: Luitpoldshöhe bei Hindelang, Falkenstein b. Pfronten (159), **S** nächst dem Seewaldsee (382).

Spartium junceum **L** Barcola (423). *Genista pilosa* **Me** Neubrandenburg: Nemarower Holz (122); Brüel: Jülchendorfer Mühlenholz (123). *G. tinctoria* var. *lasiogyna* Gremli **T** Vallunga (389). *G. ovata* **Schw** Osterfingen (262). *G. anglica* **Br** Freyenstein: Mathildenhof; Meyenburg: Krempendorf (94). *Sarothamnus scoparius* **N** Litschau (288), **S** Salzburg: Heuberg (382). *Cytisus* 299. *C. Laburnum* **Schw** am Fusse des Arvel (411); f. *Alschingeri* **Schw** Generoso, Salvatore, Magadino (418). *C. alpinus* **T** Travignuolothal (350). *C. nigricans* **Sl** Neusalz: Tschiefer (83), **K** Tarvis (538). *C. austriacus* **N** Stockerau (290). †*C. capitatus* **Os** Dresden: Lindenau (58). *C. hirsutus* **K** Tarvis (538). *C. ratisbonensis* **Op** Mohrungen (112), **Sl** Breslau: Marienkranst (81), **Hc** Coburg: geg. Scheuerfeld (34). *C. Kitaibeli* Vis. **N** Stockerau: Rohrwald (294). *C. sagittalis* **K** Tarvis (538), **Schw** Remüs: Burg Tschanuff (419). *C. radiatus* **Schw** Grigna (522). † *Lupinus polyphyllus* Dougl. **Br** Berlin: Koswig bei Dreilinden (85), **Sl** bei Freystadt, Goldberg u. Nimptsch (83). *Ononis spinosa* var. **albiflora n. v. Schw** Tessin (438). *O. repens* (*O. procurrens* Wallr.) **Sl** Hoyerswerda: Bernsdorf (83), Ruhland mehrfach (84). **W** Burgsteinfurt: Schöppingen (155), **S** Salzburg: Gaisberg u. Heuberg; Walserberg (548); var. *mitis* Gremli **Schw** Schaffhausen nicht selten (418); var. **tenella n. v. Schw** (418); var. **fallax** Gremli **Schw** Kapf bei Rayngen (418). *O. arvensis* **Sw** Stormarn: Jenfeld (15). *O. inermis* Jacq. **O** Linz: St. Peter (345). *O. foetens* All. **B** um Garmisch häufig, **T** Innsbruck, Levico (192). *O. austriaca* Beck **N** Rappoltenkirchen: Haigerwiese (288). *O. Columnae* **N** Lassee im Marchfeld (286). *O. Natrix* **T** Primör (389).

Medicago sativa **S** Werfen, Saalfelden (378). *M. falcata* var. **rariflora** Scholz **n. v. Wp** Thorn (112). *M. lupulina* var. *Willdenowi* **Os** Erxleben: Emden (110), **V** Dornbirn (573, als var. *glandulosa* Neilr.). †*M. arabica* **Hc** Helmstedt: Magdeburger Strasse (162), **R** Merzig (W), **Mr** Zweibrücken: Bahnhof Homburg geg. Erbach (151), **E** Mülhausen sehr häufig (219). *M. minima* **Me** Schwerin: Langenbrütz (124), **Os** Meissen:

Sörnewitz (11), **Mr** Landau: Westbahnhof; Neukastel (149), Donnersberg: Falkenstein (150); var. *mollissima* Urb. **L** Triest: Opična; **T** Bozen (423); f. *viscida* **P** Rügen: zw. Lietzow u. Hülsenkrug (165). †*M. denticulata* **Hc** Helmstedt (162). *M. carstiensis* Wulf. **St** Marburg: Pyramidenberg, deutscher Kalvarienberg, **K** Klagenfurt: St. Primus u. Wallendorf, **T** Trient: um Oleg (423). *M.* **brachyacantha** Kerner **N** Wiener Neustadt (423). *M. falcata × sativa* **N** Wien (423), **St** Marburg (462), **T** Triest (389). *Hymenocarpus circinnatus* **L** Veruda: Prato Vincuran (366). *Trigonella monspeliaca* **N** Wiener Neustadt (423). *T. gladiata* **L** Rovigno: Isola di S. Catterina (530a). *Melilotus dentatus* **Hc** Sandersleben: Ratmannsdorf u. a. (33). †*M. ruthenicus* **Os** Schönebeck: Elmen (32). †*M. parviflorus* **Os** Dresden: Plauenscher Grund (57). *M. altissimus* **S** Oberndorf an der Salzach (382), **St** Prassberg bis Steinbruck (432).

Trifolium 165, 193. *T. pratense* var. *expansum* (W. K. = var. *americanum* Harz 193) **Me** mehrfach (125), **Br** Ruppin: Bechlin (95); var. *parviflorum* Bab. ist bekannt aus **Op, Wp, Sw, Sl, R, E, Bd, Bö** (96); var. *pilosum* Heuff. **Schw** St. Gotthard (193). *T. alpestre* **V** Dornbirn (573), **T** Tonale (506); var. *bicolor* Rchb. **Op** Sensburg (113). *T. ochroleucum* **Bö** Aussig: Zalesl (138), **St** Marburg (462), **T** Rovereto (389). *T.* **permixtum n. sp.** (zw. *pratense* und *medium* stehend) **P** Rügen: Kriewitz b. Lohme (165). † *T. incarnatum* **N** Bahndämme bei Bruck (288), desgl. Stockerau (293), **S** Lungau: ebenso bei Maria Pfang (382). *T. arvense* **S** Bischofshofen (392), Saalfelden (378); var. *Brittingeri* Weit. **K** Tiffen (381); f. **viridulum n. f. Ps** Staykowo, **Os** Halle, **R** Kreuznach: an der Nahe (100). *T. striatum* **Sl** Goldberg: Wolfsberg (83), **Os** Meissen: Tännichtgrund (11), **R** Cochem: Winneburg (W), **Mr** Kirchheimbolanden: geg. d. Drosselfels u. Bastenhaus (148), Falkenstein (150). *T. saxatile* All. **Schw** Wallis, unterhalb Algaby am Simplon (345), Bagnethal (318). *T. rubens* **Sl** Bunzlau: Grünsteinhügel (81), **Os** Meissen: Scheunenberg, Finkenflug (11), **Hc** Sandersleben: Buschmühle im Einethal (33), **Bö** Aussig mehrfach (138), **O** Lassen: Dornach (345). *T. noricum* **K, Kr,** Süd-**T** (552). *T. fragiferum* **Os** Meissen: Zaschendorf (11), **S** St. Johann: Zederberg (392). †*T. resupinatum* **Me** Schwerin: Lübstorf (125), **Bd** Achern: Bahnhof (257a), **B** Nürnberg: Schniegling, Deutschherrnwiese (146), **N** Donaukanal (532). *T. montanum* **N** Pyrabruck b. Weitra (293), **T** Verruda (366); f. **roseum** Scholz **n. f. Wp** Marienwerder (111). *T. repens* var. *roseum* Peterm. **Sl** Grünberg: Weite Mühle (82). †*T. elegans* **Br** Berlin: zw. Friedenau u. Tempelhof (102). *T. spadiceum* **Op** Pilkallen vielfach (114), Gumbinnen: Tzulkinnen (113), **Hc** Helmstedt: Brunnenthal (162), **S** St. Johann: Einödsberg (392). *T. aureum* **S** Unken, Saalfelden (378). *T. campestre* **S** Pongau: Sulzau, Plankenau (378). *T. patens* **St** Marburg (462). *T. minus* **St** Seckau (486).

Anthyllis 462, 518. †*A. Vulneraria* **W** Paderborn: Inselbad u. a. (158). *A. tricolor* Vuk. **L** Castua (366). *Dorycnium herbaceum* **T** Primör (481), **Schw** Grigna (522). *Lotus tenuifolius* **T** Prutz (465). *L. uliginosus* **S** Aigen (392), **St** Marburg: Lembach (462). *Tetragonolobus siliquosus* **Hc** Helmstedt: Walbeck (162); Sandersleben: Hecklingen, Ratmannsdorf; Stassfurt (33), **Mr** Göllheim: Rosenthal (150).

†*Amorpha fruticosa* **R** Bonn: Rheinufer b. Rüngsdorf (W). *Galega officinalis* **T** Primör (481). *Colutea arborescens* **N** Herzogenburg: Unterwadelberg hfg. (288). *Oxytropis pilosa* **P** Pyritz: jetzt nur bei Kol. Schöningen, nicht mehr im Stargarder Pass (25), **Ps** Inowrazlaw: Katrinchen (72), **Bö** Aussig: unterh. d. Türmitzer Thiergartens (138), **T** Fliess, Zams (465). *O. Halleri* **T** Ahrnthal (423). *O. sordida* Gaud. **S** Tweng: Hochfeind (382). *O. tiroliensis* Sieb. **K** Reichenauer Alpen; Heiligenblut: Kniebliss (381, als *O. sordida*). *O. neglecta* Gay **Schw** Bagnethal (318). *O. carinthiaca* Fisch.-Oost. **K** Mussen zw. d. Lessach- u. Oberdrauthale (423). *Astragalus Cicer* **Br** Berlinchen: Ruwener Busch (107), **B** Schnaittach: Alfalter, Breitenstein (18), **N** Mauer (423). *A. danicus* **P** Stargard: Zachau (35), **Hc** Kölleda: Leubingen (187). †*A. Hypoglottis* var. **polyspermus** Torr. Gray **Wp** Berent: Garczinsee; Karthaus: Skorczewo (111). *A. Onobrychis* **M** Znaim, **N** Perchtoldsdorf (423).

Coronilla vaginalis **H** Graburg (210). † *C. scorpioides* **T** Mattarello (389). *C. varia* **Hc** Helmstedt: Harbker Strasse, Walbeck (162). † **W** Paderborn: Schützenplatz (158). *Ornithopus perpusillus* **Sl** Rosenberg: Radau (84). *O. roseus* Desf. **N** Rappoltenkirchen: Holzschlag Tannenschachen (286). *Hippocrepis comosa* **N** Persenbeug: Hollenburg bis Weitenegg (288). *Hedysarum exaltatum* Kern. **T** Tre Croci (512). *Onobrychis viciifolia* **S** Sulzau u. Werfen am Bahndamm (378).

Vicia dumetorum **Me** Rehna: Heidemühle (122); Teterow häufig (127), **Hc** Helmstedt: Schöningen (162), **B** Schnaittach: Hienberg, Alfalter (18), **O** Traunsee (423). *V. Cracca* **N** Neben der Bahn Tulln-Lebarn fl. albo (290). *V. villosa* **Wb** Tübingen: Hohenentringen (Hg), **S** Eugendorf (382), **Schw** Paradies (418); var. **inaequalis n. v. Br** Frankfurt (98); † var. *glabrescens* **R** Bonn: Aecker in d. Melb (W). *V. pannonica.* † **Os** Meissen: Kötzschenbroda (11); Dresden: Zitzschewig (58), **N** Krems: Gölbling b. Rohrendorf; Stein: Förthof (288), **O** Linz (466), † **K** Wörther See nächst der Schwimmschule (378), † **V** Dornbirn (573). *V. purpurascens* DC. **O** Linz (466). *V. grandiflora* Scop. **T** Landeck (465), Doladizza in Fleims (389). *V. lutea* † **Os** Dresden: Nd.-Lössnitz (58), **T** Trient (389). *V. lathyroides* **R** Merzig, Trier (W), **Bö** Aussig: Libochowan (138). †*V. melanops* **Os** Meissen: Kötzschenbroda (11). *V. oroboides* **St** Marburg: Felberinsel (462). *Ervum pisiforme* **Br** Berlinchen: Ruwener Busch (89), **Hc** Helmstedt: Schöningen (162), **T** Primör (481). *E.*

silvaticum **Me** Teterow mehrfach (127), **Br** Berlinchen: Ruwener Busch (107), **Sl** Neumarkt: Meesendorf (83), **Hc** Helmstedt: Brunnenthal, Elm, Rieseberg (162), **N** Herzogenburg: Kohlgraben b. Wölbling; Mautern: Wolfenreith (288); Mosinghof b. Spitz (292). *E. cassubicum* **Hc** Helmstedt: Brunnenweg, Walbecker Strasse (162). *E. tetraspermum* **T** Rovereto (389). *E. monanthos* † **Hc** Salzungen: geg. Allendorf (174), (†?) **Mr** Zweibrücken häufig (151). † *E. Ervilia* **B** Nürnberg: Gibitzenhof (145). *Pisum arvense* **B** bei Garmisch anscheinend wild (192), **T** Obladis (453). *Lathyrus* 233. *L. Aphaca* **R** Bonn: Rodderberg (W), **Bd** Freiburg: Merzhausen, Schönberg u. a. (260), **B** Nürnberg: Offenhausen (145), **St** Marburg (462). *L. Nissolia* **Sl** Steinau: Chaussee n. Tauer (83), **H** Kassel: Hirschstein b. Elgershausen (171), **B** Neumarkt (O.-Pf.): Buchberg (18). *L. tuberosus* **O** Perg: Thurmhof u. Auhof, St. Laurenz, in Klamm (345), **T** Landeck (465). *L. maritimus* **Ns** Wangeroog (B). † *L. hirsutus* **Os** Dresden: Nd.-Lössnitz (58). *L. silvester* **N** Unteres Weitenthal (288) Stockerau (294), **S** Gastein (535). *L. platyphyllus* **E** Mülhausen: Doller-Ufer (219). *L. heterophyllus* **Bö** Aussig: Sedl (138). *L. paluster* **Hc** Hecklingen (33), **S** Mattsee (382). *L. vernus* **S** Mönchsberg fl. albo (382). *L. pannonicus* **N** Rappoltenkirchen: Erla (286). *L. niger* **Hc** Helmstedt: Walbeck (162), **O** Lassen: Dornach (345). *L. stiriacus* (Gremli, *Orobus luteus* aut.) **K** (478), **T** Travignuolothal (481). *L. montanus* **Bö** Aussig vielfach (138).

Prunus fruticosa **T** Val Pradidali, Cima Cimedo (481). *P. Salzeri* **K**; **T** (?) (571). *P. spinosa* var. *serotina* **Schw** Zürich: Sihlhölzli (418).

Rosa, 34, 39, 52, 111, 113, 224, 232, 238, 257b, 286, 287, 290, 292, 294, 333, 335—341, 347, 381, 385, 421, 431, 475, 480, 512, 513, 573. *R. alpina* f. *monspeliaca* (Gou.) **T** Schlerngebiet (265); f. *inermis* **St** Ritzdorf (432). *R. pimpinellifolia* **Hc** Arnstadt (188); var. *poteriifolia* Bess. **N** Mistelbach, Drausenderberg u. geg. d. Jägerkreuz (286). † *R. cinnamomea* **Ps** Inowrazlaw (72), **N** Donauauen bei Schmida; Stockerau (290). *R. rubrifolia* **St** zw. Vorau und Pöllau (436). *R. repens* **B** Uffenheim: Herboldsheim (18), f. *ovata* Lej. **K** zw. Launsdorf u. St. Georgen (381). *R. pomifera* **Br** Rüdersdorf (109), † **Ps** Inowrazlaw (72), **Sl** Görlitz: Kodersdorf, Attendorf (84), **Os** Meissen: auf d. Posel (11), **Hc** Meiningen: Donopskuppe (42); f. *recondita* Puget (†?) **W** Witten: jenseits Mallinckrodt (H), **K** Innerfragant (376). *R. mollis* **Br** Rüdersdorf (109), **Hc** Helmstedt: Bullenloch, Walbeck (162); var. **cujavica n. v.** **Ps** Inowrazlaw: bei Seehorst (72). *R. tomentosa* **St** Marburg (462); var. *subglobosa* Baker **Ps** Schubin: Slupowo (68), **Os** Neuhaldensleben: Detzel (110); ssp. *venusta* **W** Freudenburg; Peckelsheim; Holzminden: Meinbrexen (H). *R.* **arduennensis** Crép. **R** Montjoie (W). *R. trachyphylla* Rau **Sl** Trebnitz: Bentkau; Liegnitz: Oyas, 1887 als *gallica*×*glauca* (84), **Bö** Aussig: zw. Ferdinandshöhe und Wrkotsch (138); Leipa: Hirschberger Teich (211), **St** Marburg (462); f. *virgata* Gremli **Os** Meissen: Naundörfel (59). *R. canina* var. *andegavensis* (Bast.) **W** Witten; Beverungen; Höxter; Rinteln (H). *R. glauca* var. *complicata* **Ps** Schubin: Slupowo (68); var. *myriodonta* **Ps** Schubin: Bartschin (68); v. **subglandulosa** **Hc** Gr.-Walbur (34). *R. stylosa* **E, B, W** (235), **L** fehlt (366). *R. coriifolia* **n. v. Ps** Obersitzko (66), Inowrazlaw vielfach (72), **N** an der Thaya b. Drosendorf (286), **Schw** Thurgau: Allenwinden (475); var. *subcollina* **Os** Erxleben: Altenhausen, Emden u. a. (110). *R. tomentella* **Os** Erxleben: Altenhausen (110); var. *Obornyana* Ch. **N** Schlossthal bei Röschitz (286). *R. micrantha* **Sl** Löwenberg: Waltersdorf; Jauer: Klonitz, Bellmannsdorf (82), Goldberg: Wolfsberg (83), **Os** Dresden: Nd.-Sedlitz (58), **N** Klausgraben mit var. *septicola* Déségl. (286). *R. agrestis* **Sl** Hoyerswerda: Uhyst, Klitten (83), **St** Prassberg (432). *R. elliptica* **Sw** Hamburg: Isekanal (13), **Ps** Schrimm: Czempiner Chaussee; Schubin: Chwalliszewo (68), Annaberg (77); Inowrazlaw mehrfach (72), **Hc** Helmstedt: Bötschenberg, Schöningen (162), **W** Warburg; Marsberg; Höxter (H). *R. gallica* **Sl** Oberglogau (83), **Os** Grossenhain: Koselitz (N), **St** Marburg (462). *R. alpina*×*cinnamomea* **Schw** Unterengadin: Ardez (238). *R. alpina*×*coriifolia* **Schw** vielfach (238). *R. alpina*×*glauca* **Sl, E, K** Mallnitzthal, **T** Fleimsthal, Truden, **Schw** verbreitet (238, 502). *R. alpina*×*montana* **Schw** Salève (238, 514). *R. alpina*×*omissa* **Schw** Salève (238). *R. alpina*×*pimpinellifolia* **E, Kr** Schneeberg, **T** Monte Maranza und Monte Celva, **Schw** Salève; Waadtländer, Neuenburger, Solothurner und Aargauer Jura (238). *R. alpina*×*pomifera* **T** Bondone bei Becca di Fassa, **Schw** Wallis vielfach, Tessin, Graubünden, Uri, Freiburg (238). *R. alpina*×*rubrifolia* **Schw** Unterengadin bei Ardez und im Waadtländer Jura (238). *R. alpina*×*tomentosa* (dazu *R. spinulifolia* Dém., *R. vestita* God., *R. Guineti* Schmidely) **Sl** (238), **E** unterm Hoheneck (218, 238), **Bö, N** Wartenstein bei Gloggnitz, **T** Monte Paganella bei Trient, **Schw** ziemlich häufig (238). *R. arvensis*×*gallica* **H, R, E, Bd, Wb, B, N** Kalksburg, **O** Audorf, **L** Pola, **T** Montignano, Gocciadoro, Monte Baldo, **Schw** Genf, Waadt, Schaffhausen, Wargenthal (238). *R. agrestis*×*gallica* **Hc, R, Schw** Genf (238). *R. canina* (incl. *dumetorum*)×*gallica* (*R. collina* Jacq.) **Sl** (238), **Os** Meissen: Lommatzscher Wasser (59), **Hc, R** (238), Boppard (W), **Bd, Wb, B, N** Wien, Kalksburg, Mautern (238), Stockerau (292), **L** Triest, **Schw** Genf, Waadt, Schaffhausen (238). *R. canina*×*pimpinellifolia* **Mr** (238). *R. gallica*×*glauca* (incl. *coriifolia*) **Sl, Os** Meissen: Lommatzscher Wasser (59), **Hc, Schw** Winterthur (238). *R. gallica*×*omissa* **Schw** Genf (238). *R. gallica*×*rubiginosa* **Sl** Hohenfriedeberg. Siegeshöhe (39), **Bd, Schw** Genf (238). *R. gallica*×*tomentosa* **Hc, Wb,**

Bö, Schw Genf, Schaffhausen (238). *R. glauca* × *omissa* **Schw** Salève (238). *R. glauca* × *pimpinellifolia* **Schw** Salève (238). *R. glauca* × *tomentosa* **Schw** Waadtländer und Freiburger Alpen (238). *R. omissa* × *pimpinellifolia* **Schw** Salève (238). *R. pimpinellifolia* × *rubiginosa* **R, Mr** (238). *R. pimpinellifolia* × *tomentosa* (*R. Sabini* Woods, *R. coronata* Crép., *R. involuta* Smith) **R, Wb** (238), **Bö** Leipa: Steinberg bei Ritschel (212), **Schw** Salève, Neuchatel, Ravellen, Lägern (238, 330). *R. rubiginosa* × *tomentosa* **P** Rügen: Sellin (165).

Rubus 17, 59, 152, 162, 200, 232, 253, 288, 292, 294, 358, 381, 389, 431, 478, 510, 536, 573. *R. suberectus* **Wb** Tübingen: Hirschauer u. Spitzberg (Hg), **B** im Regnitzgebiet zieml. verbreitet (24), **S** St. Johann (378), **T** San Martino, Daone (389). *R. plicatus* **Wb** Tübingen: Kressbacher Wald; Murgthal b. Schönmünzach (Hg), **B** im mittleren Regnitzgebiet verbreitet (24), **S** Tumersbach am Zellersee (372), oberh. d. Kitzlochklamm (378), **T** Piné (389), **Schw** Urkantone (502); var. *Bertrami* G. Br. **Os** Erxleben: Altenhausen, Gotenbusch (110). *R. montanus* **Os** Zerbst, Neuhaldensleben (110), **N** Weitra: bei Heinrichs (294); var. **cremsensis n. v. N** zw. Wolfenreith bei Mautern und Hessendorf bei Dross nächst Krems (294). *R. sulcatus* **B** im mittleren Regnitzgebiet zerstreut (24), **N** zw. Wolfenreith u. Hessendorf (294), **St** Marburg (462), **T** Primör, Piné, Povo, Vetriolo (389). *R. thyrsoideus* (*thyrsanthus* W.) **B** im mittleren Regnitzgebiet zerstreut (24), **S** Gaisberg (302), **T** Innsbruck: Wiltener u. Höttinger Berg (510); ssp. *candicans* **B** im mittleren Regnitzgebiet verbreitet (24); ssp. *elatior* **B** Lauf: Renzenhof (24). *R. amygdalanthus* **Os** Hohnstein (59). *R. Vesti* **Wb** Stockheim (17). *R. phyllostachys* P. J. M. **Wb** Tübingen vielfach (Hg). *R. silesiacus* **Sl** Görlitz: zw. Reichenbach u. Paulsdorf (81). *R rusticanus* **T** Trient (358). *R. bifrons* **Wb** Tübingen; Schramberg; Balingen; Neckarhausen (Hg), **B** bei Nürnberg selten, häufiger im fränkischen Jura (24), **N** Falbheid bei Wölbing (294), **S** Golling: geg. St. Anton (382); Unken (378). *R. villicaulis* **Ps** Schrimm: vor Mechlin (68), **B** im mittleren Regnitzgebiet häufig (24); v. *incisus* **P** Usedom: Gr. Krebssee (Wm). *R. macrostemon* **Wb** Pfullingen: auf d. Wanne (Hg), **N** Sandel bei Dürrenstein (294), **T** Innsbruck: Wiltenerberg (510), Fleims, Piné, Levico, Trient, Ala (389). *R.* (*Langei* =) *silvaticus* **R** Derschlag; Gummersbach (17). *R.* **bremon,** Sammelname für *R. fortis, gratus, macrophyllus* u. a. (200). *R. macrophyllus* **Os** Hohnstein (59), **Hc** Kösen: Göttersitz (172), **B** Schnaittach: Rottenberg; Feucht (24). *R. tomentosus* **B** im Regnitzgebiet fehlend (24), **N** Sandel bei Dürrenstein fl. semipl. unter normalem (294), **T** Judicarien, Terlago, Trient, Piné (389); var. *glabratus* **T** Judicarien, Terlago, Trient, Piné (389). *R. Arrheni* **Os** Neuhaldensleben häufig (110). *R. Sprengeli* **Os** Hohenstein-Ernstthal (55), Chemnitz (59), **B** Feucht; Nürnberg:

Zollhaus (24). *R. Caflischi* **Wb** Tübingen: Hirschauer Berg (Hg). *R vestitus* **Sl** Hoyerswerda: Neuwiese (83), **Wb** Tübingen: Goldersbachthal, Bromberg; Balingen: am Lochen (Hg), **N** Sandel bei Dürrenstein (294). *R. conspicuus* **Schw** Thurgau: Ottenberg (475). *R. teretiusculus* **Wb** Tübingen: Spitzberg, Bromberg (Hg). *R. rudis* **Wb** Tübingen häufig; Sulz; Neckarhausen; Balingen (Hg), **B** im Regnitzgeb. nicht häufig (24), **S** Fürstenbrunn (378). *R. scaber* **Sl** Goldberg: Neuländel (83). *R. radula* **B** im Regnitzgeb. zieml. selten (24). *R. foliosus* **Wb** Schramberg: Berneckthal (Hg). *R. saltuum* **T** Trient (389). *R. Köhleri* **Op** Mohrungen: Woltersdorf (112), **B** Schnaittach (24), **V** Dornbirn (573). *R. Schleicheri* **Sl** Hoyerswerda mehrfach; Görlitz: Paulsdorfer Spitzberg (81), **B** im Regnitzgeb. verbreitet (24), **V** Begau (573). *R.* **foliocrispatus** (= **crispifolius** 256) **Bd** Elzthal (253). *R.* **chaerophyllus** Sag. et W. Schultze **n. sp.** **Os** Herrnhut: Berthelsdorf (27). *R.* **empelius** Focke **n. sp.** **Bd** Elzach (253). *R. Metschi* **M** Drahan (228). *R. pygmaeopsis* **M** Drahan (228). *R. insolatus* P. J. Müll. **T** Volders (510). *R. Bayeri* **T** M. Faeda di Terlago, M. Vasone bei Trient (389). *R. tereticaulis* **Wb** Langenbachthal geg. d. Hornisgrinde (Hg). *R. Bellardii* **Wb** Balingen: Plattenberg; Kniebis: Steinmäuerle (Hg), **B** im Regnitzgebiet häufig (24), **St** Seckau (486). *R. brachyandrus* Gremli **Wb** Freudenstadt: Langer Wald, Langenbachthal geg. d. Hornisgrinde (Hg). *R. serpens* **Wb** Kniebis mehrfach (Hg) **S** Nürnberg: Dutzendteich; Hersbruck: Behringersdorf (24); var. **alnetorum n. var.** **N** zw. Wolfenreith u. Hessendorf (294); var. **campanulatus n. var.** **N** Semmering (17). *R. rivularis* var. *viridis* **Hc** Rosstrappe (17); var. *dasyacanthus* **B** Waldmünchen (17). *R hirtus* **Os** Meissen: Sauthal, Oberwartha (11), **N** zw. Wolfenreith u. Hessendorf (294); var. *acerosus* Progel **N, St** Semmering (17); v. **calophyllus** Progel **n. v.** und var. **cordifolius** eiusd. **n. v.** **B** Waldmünchen (17), **N** Gloggnitz (17); v. *sericeus* Progel **Hc** Schleusingen (17). *R. Güntheri* **Schw** Thurgau, sehr formenreich (475). *R. saxicolus* P. J. M. **Wb** Tübingen: Burgholz (Hg). *R. Kaltenbachi* **Wb** Kniebis: beim Steinmäuerle, Langenbachthal geg. d. Hornisgrinde (Hg). *R.* **botryanthus** Sabransky **n. sp.** **Bd** Siegelauer Thal (253). *R. Villarsianus* Focke **Wb** Tübingen: Kressbach (Hg). *R. dumetorum* **N** zw. Scheibenhof u. Egelsee bei Krems (294). *R. berolinensis* Krause **Os** Erxleben: Altenhausen (110). *R. caesius* v. *aquaticus* **Os** Neuhaldensleben häufig (110); var. *umbrosus* Rchb. **V** Dornbirn (573). *R. idaeus* **Sw** bei Lübeck gelbfrüchtig und in auffälligen Formen (152); v. *anomalus* **B** Nürnberg (18). *R. saxatilis* **Hc** Helmstedt: Paradies, hinter d. Brunnen (162), **Mr** Donnersberg: Hanweilerhof (148), **N** Krems: Stixendorf (292), Weitra: bei Heinrichs u. auf d. Nebelstein (294). *R.* **affinis** × **montanus** (= **affinoides** Utsch **n. h.**) **W** Holzwickede (8). *R bavaricus* × *villicaulis* **B** Waischenfeld: Löhlitzer Wald (145). *R. bifrons* × *caesius*

Wb Tübingen: Hirschauer u. Spitzberg (Hg). *R. bifrons* × *tomentosus* **N** Sandel b. Dürrenstein (294). *R. brachybotrys* × *caesius* **T** San Rocco b. Trient (389). *R. caesius* × *candicans* **M** Lultsch (228); Ratzlawitz (226). *R. caesius* × *discolor* **M** Prossnitz (228). *R. caesius* × *idaeus* **Op** Königsberg: Neuhausen; Fischhausen: Pillauer Plantage (111), Rauschen (113), **Sw** Lübeck: nicht selten, Mölln, Mönchhof (152), **Sl** Jauer: Hermannsdorf (81); Goldberg: Warmutsruh (83); Obernigk (84), **Os** Bautzen: Göda (56), **B** Pottenstein, Behringersmühl (18), **S** Radstadt (378). *R. caesius* × *macrophyllus* **M** Lultsch (228). *R. caesius* × *macrostemon* **Wb** Pfullingen (Hg), **T** Fleims, Pinzolo, M. Gazza (389). *R. caesius* × *phyllostachys* **Wb** Lichtenstein; Hirschauer Berg (Hg). *R. caesius* × *radula* **Os** Neuhaldensleben, Altenhausen (110). *R. caes.* × *rudis* **Wb** Tübingen: Hirschauer Berg u. a. (Hg). *R. caes.* × *Sprengeli* **Os** Neuhaldensleben: Hilgesdorf (110). *R. caes.* × *sulcatus* **Wb** Tübingen: Bebenhausen (Hg). *R. caes.* × *thyrsanthus* **Ps** Schrimm: Psarskier Hügel (68), **Os** Neuhaldensleben: Emden (110). *R. caes.* × *thyrsoideus*? **T** Innsbruck: Höttingerberg (510). *R. caes.* × *tomentosus* **Wb** Tübingen vielfach; Sulz (Hg), **B** Eschenbach O. Pf.: Krottenseeer Höhle (146), **T** Innsbruck: Höttingeralpe (510). *R. caes.* × *ulmifolius* **T** Mezzolombardo, Trient, Cognola (389). *R. caes.* × *vestitus* **Wb** Stockheim (17); Tübingen: Riedernwald (Hg), **B** Waldmünchen (17). *R.* **caesius × leucostachys (vestitus) × tomentosus** (= *R.* **trigeneus) n. hybr. N** Baden (379). *R.* **dalmatinus × plicatus** (= *R.* **loppiensis) n. h. T** Loppio (358). *R.* **dasyclados × hirtus** (= *R.* **cancellatus**) **n. h. T** vereinzelt im Gebiete der Innsbrucker Flora (422). *R.* **discolor × rusticanus** (= *R.* **tridentinus**) **n. h. T** Trient (358). *R. discolor* × *tomentosus* **N** Sandel bei Dürrenstein (294). *R.* **fragrans × geniculatus** (= **platyacanthus**) Utsch **n. h. W** Holzwickede (8). *R.* **gratus × vestitus** (= **Demandti**) Utsch **n. h. W** Holzwickede (8). *R. hirtus* × *macrostemon* **T** Val Ronchi (389). *R. hirtus* × *tomentosus* **T** M. Varone (389). *R. macrostemon* × *tomentosus* **T** Innsbruck: Wiltenerberg (510) *R. tomentosus* × *ulmifolius* **T** Neumarkt, Trient (389).

Dryas octopetala **Schw** Napf, 1350 *m* (359). *Geum rivale* **Mr** Landau: geg. Dammheim (149), **N** Kremsthal b. Hartenstein (288). *G. montanum* × *reptans* **K** Falkert (381). *G. rivale* × *urbanum* **Op** Pilkallen: Weszkaller Forst; Ragnit: Gr. Schillehnen (114), **Wp** Berent: Ossuszynosee (111), **Ps** Samter (71), **R** Köln: Delbrück; Westerwald: Gr. Hau bei Daaden (W), **V** Dornbirn (573). *G. strictum* × *urbanum* **Op** Goldap mehrfach (112); Pilkallen: Stumbarn (114). *Fragaria* 232. *F. vesca* var. **serratopetala n. v. S** St. Veit (392). *F. moschata* **Ps** Inowrazlaw: Gocanowo, Balino (72); f. *polyphylla* **Sl** Glatz: Gicklichsberg (83). *F. collina* × *moschata* **Hc** Koburg: Taubelsberg (197), **N** Rappoltenkirchen: Strasse nach Kogel (292), **Schw** Osterfingen (418). *F. moschata* × *vesca* **Hc** Koburg: Weitramsdorf (197). *Comarum* *palustre* **N** Obersee am Dürrenstein (423), **St** Seckauer Zinken (546), **K** Hermagor: Bürgermoos (496), Spittal: Edling (498).

Potentilla 21, 232, 257, 318, 360, 389, 419, 434, 524—527. *P. supina* **Sw** Lübeck: Wipperbrücke, Einsiedelfähre (152), †**Hc** Erfurt: Güterbahnhof (168), **Mr** Zweibrücken: Ixheim (151), †**M** Prossnitz (228), **T** Zams (465), **Schw** Thurgau: Romanshorn (475, 527). *P. norvegica* **Sw** Lübeck: vor dem Hüxter und Mühlenthor (152), †**B** Nürnberg (18), **N** Schrems: Brandteich (288); var. *ruthenica* **Br** Berlin: Schöneberg (102). *P. recta* **Hc** Erfurt: Bischleben (187); Helmstedt: am Magdeburger Thor (162), †**Mr** Landau: Westbahnhof (149), **E** Mülhausen: Tannenwald (219), **B** Bamberg: Ailsfeld, Hauptsmoorwald (144), **Schw** Thurgau: Romanshorn (475). †*P. pilosa* **P** Heringsdorf (Wm) **T** Rovereto (389). *P. canescens* **Os** Meissen: Zadel (11), †**W** Dortmund mehrfach (H), †**E** Metz: Weideninsel, Todtenbrücke, Sablon (217), **N** um Weitra nicht selten (294). †*P. chrysantha* Trev. **Sl** Schmiedeberg: Buchwald (81). †*P. intermedia* **P** Stettin: Bruchheide (108), **Os** Magdeburg: Wallgraben (110), **Hc** Nordhausen: Bahndämme (170), **E** Strassburg: vor d. Spitalthor (216), **S** Mattsee: Burgfelsen (392). *P. argentea* **Schw** Thurgau: Romanshorn (527); var. *incanescens* Opiz **N** Haltestelle Hütteldorf-Bad (294); var. *tenuiloba* Jord. **N** Wölbing: geg. Meidling (294); f. *dissecta* (Wallr.) **St** Marburg (462), **T** Trient: Gocciadoro (389), **Schw** Wallis: Saxon, Riddes (527). *P. Wiemanniana* (= *Güntheri* Pohl) **N** Nordbahn zw. Wagram und Gänserndorf häufig (288). *P. reptans* var. *microphylla* Tratt. **Schw** Schaffhausen; Winterthur: beim Bruderhaus; Bünden: Calanda (525). *P. erecta* (= *silvestris* Neck.) var. **macrophylla** Paiche **Schw** Genf: Bois des Frères et de Veyrier (527); f. *pusilla* **Schw** Tessin, Wallis, Valsorey, Proz auf dem St. Bernhard (360); f. **depressa** **Schw** Waadter Jura, Suchet (527). *P. aurea* **Sl** Eulengebirge: beim Euldörfel (83); Riesengeb.: Bismarckhöhe bei 725 *m* (84); f. **vegetior** Favr. **n. f.** (*P. Heeri* Brügg.) **Schw.** Tessin: M. Tamaro über Bironico; Wallis: Mittenbach auf dem Simplon (527). *P. salisburgensis* (= *verna* auct. aust.), **T** Fassa, Fleims (389), **Schw** Wallis: Grosser St. Bernhard (527). *P. serotina* Vill. **Schw** Aargau: am Stein; Waadter Alpen: Sépey bei Aigle, Vevey; Zürich: Glattfelden u. Marthalen-Rheinau (525); Waadt: zw. Chavornay u. Bavois (526). *P. glandulifera* Kras. **St** Marburg (462), **Schw** Zürich: Ellikon; Wallis: Vernayaz, Vallon de Geuroz; Waadt: Lausanne, Chexbres u. Sépey bei Aigle (525), Branson à Joux Brulée; Tessin; auch bei Verbier u. Bramois (360). *P. arenaria* **Os** Meissen: Göhrisch (11), **Bd** Weinheim: geg. Heppenheim (257), **B** im fränkischen Jura mehrfach (18), **O** Linz: Pfennigberg und am Neubau (345), **St** Marburg (462). *P. opaca* (= *rubens* Zimm.) **B** Pappenheim (18), **St** Seckau (301), **Schw** Zürich: über Andelfingen;

Thurgau: bei Rohr, Geisel u. Frauenfeld, Eschenz; Schaffhausen: bei Stein (525), Genf: Aire (526), Basel: Grenzacher Bahn (527); var. **glandulosa** Keller **Schw** Zürich: Ruessberg u. Aesch b. Neftenbach (525). *P. thuringiaca* **B** Uffenheim: zw. Herboldsheim u. Rüdisbronn (18), **Bö** Windheim (281); var. **jurassica n. v. Schw** Waadter Jura: Marchairuz bei St. Georges (525); ssp. *Nestleriana* **Hc** Erfurt: Löberfeld (168). *P. nivea* **Schw** Engadin: Piz Valmatruga, Cucal nair ob Campsut im Val Avers (525), Piz Padella (526), Piz Valmatruga im Val Samnaun; Wallis: M. Torrent im Vallée d'Anniviers (527). *P. grandiflora* **Schw** Saas, Zermatt (360); var. *minor* Gaud. **T** M. Tonale (389), **Schw** Tessin: Gotthardstrasse über Airolo; Engadin: Val Avers über Cresta (525). *P. frigida* Vill. **Schw** Schiahorn b. Davos (525), Wallis: Gr. St. Bernard am Col fenêtre (526); Tessin: Punta nera im Val Piora, Pizzo Taneda (527). *P. dubia* **Schw** Engadin: Piz Padella; var. *gadensis* Beck **O** Arbing, zw. Dobra u. Halman (345). *P. anserina* var. *aurantiaca* Zimm. **Schw** Winterthur: Rosenbergstrasse (526). *P. rupestris* **Op** Sensburg: Koslauer Wald (111); Johannisburg: Ublicker Wald (113), **Ps** Obersitzko (66), **Sl** Reichenbach O.-L.: Borda (82), **Os** Wurzen: Bucha (135), Chemnitz (240), **Hc** Artern: Udersleben (188), **N** Langenlois: Loisthal u. Reisertwald (288), **Schw** Wallis: Bovernier (527), Trient (415). *P. alba* **Br** Rüdersdorf (109), **Os** Meissen: Naundörfchen (11), **B** Uffenheim: zw. Herboldsheim u. Rüdisbronn (18). *P. petiolulata* Gaud. **Schw** Creux-de-Jéman (360). *P. caulescens* **Schw** Waadt: um Morcles (527); f. *robusta* **Schw** Pontis-Anniviers (360); var. *viscosa* Hut. **Schw** Tessin: Generoso, San Salvatore (527); f. *Kristofiana* Zim. **K** Südabhang des Dobratsch, **Kr** Loiblthal oberh. der Teufelsbrücke (381). *P. sterilis* **Os** Meissen: Scheunenberg (11), **W** Kösfeld: Osterwick (155), **St** Marburg (436), St. Peter (462). *P. micrantha* **Schw** Schaffhausen: Kopf über Thayngen (525). *P. alba × sterilis* **Hc** Eckartsberga: Reisdorfer Hölzchen, Rochhäuser Forst (194). *P. arenaria × opaca* **Br** Rüdersdorf (90). *P. arenaria × verna* **Br** Rüdersdorf (90). *P.* **argentea × incrassata** (= **Besseana**) **n. h. Schw** Wallis: Tassonière b. Fully (526), Longeborne am Eingange in das Ehringerthal, zw. Siders u. der Rhone (527). *P.* **argentea × leucopolitana** (= **stricta**) **n. h. Schw** Zürich: Glatfeld (527). *P. aurea × dubia* **T** Brenner: Griesberg (409), **Schw** Piz Padella b. Samaden; Bern: Sanetsch (527). *P. aurea × grandiflora* **Schw** Engadin: Piz Padella b. Samaden (525); Wallis: Grands Plans im Bagnethal (527). *P.* **aurea × salisburgensis** (= **Huteri**) **n. h. Schw** Wallis: Simplon (526); Muntatsch b. Samaden, Campagnewiesen ebenda; Wallis: Grands Plans im Bagnethal (527). *P.* **dubia × salisburgensis** (= **Amthoris**) Huter **n. h. Schw** Graubünden: Hochwang-Grat im Schanfigg (526); Gelbe Wand b. Zermatt (527). *P. frigida × grandiflora* **Schw** Riffel (360), Bistinenpass am Simplon (525).

P. **frigida** × **nivea** (= **Wolfi**) **n. h.** **Schw** Wallis: Illhorn im Einfischthal (525). *P. multifida* × *villosa* **Schw** Zermatt (360). *P. procumbens* × *reptans* **Sl** Hoyerswerda: zw. Uhyst u. Klitten (82) Glogau, Landeshut (83). *P. procumbens* × *silvestris* **Sw** Hamburg: Langenhorn, Hummelsbüttel (13), **B** Schwabach: Heidenberg (145).

Alchemilla 191, 213, 215, 310, 311, 311, 313, 512, 513, 521). *A. vulgaris* **Ps** Inowrazlaw mehrfach (72); var. **trichocalycina n. var.** **St** Lantsch (552). *A.* **pastoralis n. nom.** (= *vulgaris* aut. p. p.) im ganzen Alpenzuge, im Jura, den Vogesen und im mitteldeutschen Gebirge (213); z. B. **Sl** Riesengebirge (83). *A. helvetica* Brügg. (*A. montana* Willd.) **B, S** Bad Fusch (378), **Schw** Wallis: Grosser St. Bernard, Saasthal, Simplon; Gemmi (213). *A.* **flabellata n. nom.** (*A. hybrida* Ser., Kern.) Alpen von den Seealpen bis **T** und **Kr** (213). *A.* **crinita n. sp.** Kalkalpen von Savoyen bis **T**; **Schw** im Jura vom Colombier de Gex bis zum M. Chaubert (213). *A. alpina* L., Buser (= *A. alpina* var. *glomerata* Tausch), „die centralalpine Pflanze“ (312). *A.* **pallens** Buser **n. nom.** (= *A. anisiaca* Wettst., *A. alpina* Neilr. non L.), „die Pflanze der Ostalpen“ (312) vom Dauphiné bis **T** und **St** (213); **N** Hochkoz, **O** Priel, **S** Untersberg (274), **St** Natterriegl bei Admont (423). *A.* **connivens n. sp.** **B** Fellhorn, **T** Rofenspitz, Schleierberg bei Gossensass, Ritten, M. Baldo, **Schw** verbreitet (215). *A.* **acutidens n. sp.** **B** Speicher im Seealpenthal, Daumen, Schrecken, **S** Fuscherthal, **K** Heiligenblut, **T** Ritten, Seiseralpe, Schlern u. a., **Schw** verbreitet (215). *A.* **saxatilis n. sp.** (*A. alpina* auct. gall. et hisp.) „in den Alpen ziemlich selten, von den Seealpen bis Engadin konstatirt“ (213); ssp. **transiens n. subsp.** **T** Valsugana, Sette Selle, Cima di Giotara, Frate di Breguzzo, M. Baldo, **Schw** Oberengadin? (312). *A. Hoppeana* Reichb. die charakteristische Form des Kalkgeb.: Alpen u. Jura (213). *A.* **grossidens n. sp.** (*A. subsericea* Reut. pp.) selten in der alpinen und nivalen Region von den Seealpen bis Graubünden (213). *A.* **colorata n. sp.** (*A. truncata* Reichb. non Tausch) vom Dauphiné über die **Schw** bis **T** (213). *A. pentaphyllea* **T** Wormserjoch bei St. Maria (423). *A. arvensis* **Sw** Sylt: Westerland (139), **O** Steyr (423). *A. fissa* × *vulgaris* **B** Oberstdorf: Aelplepass (195). *A.* **fissa** × **vulg. glabra n. h.** **Sl** Kleine Schneegrube (81), Kl. Teich (83). *A.* **grossidens** × **pentaphyllea** (= **intermedia**) **n. h.** **Schw** Wallis, Pas-de-Chésery, Gemmi (203), Daubensee (345).

Sanguisorba dodecandra Mor. **Schw** Veninathal bei S. Bartolomeo und Ambria bis zum Venina-See (345). *Agrimonia Eupatoria* **N** Weitra: Pyrabruck (293), **S** Unken, Saalfelden, St. Johann, Werfen, Scheffau (378). *A. odorata* **Me** Teterow mehrfach (127), **Ps** Inowrazlaw mehrfach (72); Krotoschin: Friedrichs-Wilh.-Hain (80), **Sl** Hoyerswerda: Burg, Uhyst, Klitten (82); Ruhland (84), **W** Münster: zw. Amelsbüren und Venne (154), geg. Wolbeck (155), **R** Malmedy; Eitorf u. Herchen

a. d. Sieg (W), **Wb** Dintenheim: Iller- u. Weihungthal (119), **B** Oberstdorf: Loreto (195). *Aremonia agrimonioides* **M** Wissowitz: Wšemina (226), **St** Marburg (462). *Spiraea salicifolia* **N** Am Reissbache unterh. Litschau (288), **Schw** Mosen am Wallwyler See (419). *Aruncus silvester* **Bö** Aussig: Wolfschlinge (138), **O** Grein: Giessenbachthal (344).

Cotoneaster integerrima **Sl** Haynau: Gröditzberg (84), **Os** Meissen: Hohe Eifer (11), **N** Gaisberg bei Rodau (423); Abhang des Dobler bei Spillern, Mosinggraben bei Spitz (292). (†?) *C. nigra* **Wp** Schwetz: Ziegelei Morsk (113). *C. tomentosa* **N** Mödling: Kl. Anninger und Frauenstein; bei Guttenstein (423), Kirchenwald von Asperhofen; Rappoltenkirchen (286), **S** Tweng (378). *C. vulgaris* × *tomentosa* **Schw** (316). *Amelanchier vulgaris* **Hc** Erfurt: Ob.-Gebra (182), **N** Mödling (423), **S** Nassfeldthal (535). †*A. ovalis* Borkh. **Op** Fischhausen: zw. Mollehnen und Backeln (113). *Pirus communis* var. *tomentosa* Koch **T** Mendel, Karlsberg, Castellano (389). *P. Malus* var. *silvestris* Mill. **S** Untersberg b. St. Leonhard (382). *P. lanuginosa* **St** Seckau: gemein (486). *P. brachypoda* Kern. **St** Seckau (486). † *P. domestica* **Mr** Donnersberg: Hanweilerhof (148). *P. suecica* **Wp, P** sämmtliche bekannten Standorte genannt (133). *P. torminalis* **Wp** sämmtliche bekannten Standorte genannt (133), **P** Stettin: Hökendorf (133), **Sw** Lübeck: Riesenbusch (152), **Sl** Goldberg: Geiersberg (82), **Os** Meissen: Ziegenberg (11), **Mr** Zweibrücken: Rosenhof (151). *P. Aria* × *Aucuparia* **Sl** Gr. Wartenberg (82), **Hc** Koburg: Plattenäcker (197), **H** Graburg (210), **R** Cochem: Winneburg (W), **B** Chiemsee: Aschau (50). *P. Aria* × *Chamaemespilus* **B** Nebelhorn, Oythal (191), Fellhorn (195). *P. Aria* × *torminalis* **B** Pottenstein: Muggendorf (18), **Schw** Zürich hfg., Chaumont (418).

Epilobium 174, 175, 232, 257. *E. Fleischeri* **T** Flies (465). *E. hirsutum* **T** Innsbruck (465); f. *micranthum* Lange **Op** Königsberg: Jungferndorf (113). *E. montanum* var. *subcordatum* **V** Dornbirn (573); var. *latifolium* **V** Emser Reute (573). *E. collinum* **S** Hallein: Dürrnberg; Tweng (378). *E. lanceolatum* **Os** Meissen: Gellertsruh (11). *E. adnatum* **Ns** Langeoog (B), **St** Marburg (462), **T** Trient (389). *E. Lamyi* **P** Stettin, Misdroy (Wm), **Sl** Schönau: Ob.-Falkenhain (82); auch bei Goldberg; Liegnitz; Jauer (84), **Bö** Leipa: Roll (211), **St** Kreuzkogl b. Leibnitz (432). *E. obscurum* **S** Hoyerswerda: Neu-Kollm (82), **W** Münster: Albachten (155), **S** Salzburg: Gieselaquai (378), **St** verbreitet (432), **Schw** Thurgau: Oberneunforn (475). *E. roseum* **N** Weitra: Pyrabruck (293). *E. palustre* **T** Primör (481). *E. trigonum* **S.** Hallein: Dürrnberg (378). *E. nutans* **Sl** Landeshut: Scharlach (83), **T** Ital. Tirol (389). *E. adnatum* × *hirsutum* **B** Nürnberg: Stein (146). *E. adnatum* × *parviflorum* **B** Nürnberg: Stein (146). *E. alsinefolium* × *anagallidifolium* **B** Oberstdorf: Aelplepass (195). *E. alsinefolium* × *collinum* **Schw** Samnaun

(503). *E. alsinefolium* × *palustre* **T** Rengana (389). *E. collinum* × *lanceolatum* **H** Nassau: Arnstein (W). *E. collinum* × *montanum* **R** Eifel mehrfach; Herchen a. d. Sieg (W). *E. collinum* × *obscurum* × *parviflorum* **Hc** Jena: Roda (175). *E. collinum* × *parviflorum* **T** Palü (389). *E. hirsutum* × *parviflorum* **P** Rügen: Lohme (165), **Ps** Theerkeute (9). *E. Lamyi* × *lanceolatum* **R** Königswinter (W). *E. Lamyi* × *montanum* **Sl** Lähn: Lehnhausberg (83). *E. lanceolatum* × *montanum* **R** Luxemburg: Vianden; Nd. Breisig (W). *E. montanum* × *obscurum* **R** Luxemburg: Vianden (W). *E. montanum* × *palustre* **Hc** Jena: Gangloffer Wald (167). *E. montanum* × *parviflorum* **R** Malmedy (W). *E. montanum* × *roseum* **Os** Neuhaldenleben: vor d. Zernitz (110). *E. montanum* × *trigonum* **T** Cadino in Fleims (389). *E. obscurum* × *palustre* **Os** Neuhaldensleben: Bülstringen (110), **R** Westerwald: Stegskopf; Herchen (W). *E. obscurum* × *parviflorum* **Os** Neuhaldensleben: Bülstringen (110). *E. parviflorum* × *roseum* **P** Rügen: Döbitz (165), **Ps** Theerkeute (9) **Os** Erxleben: Altenhausen (110), **Wb** Bettenhausen (Hg), **T** Trient (389).

Oenothera biennis **S** St. Johann (378); v. *parviflora* **Op** Pilkallen häufig (114); Fischhausen: Pillau, Kranz (111). *Oe. muricata* **O** Linz (466). †*Oe. grandiflora* **Wp** Thorn (112), **E** Strassburg: Rheinufer (216). *Oe. biennis* × *muricata* **Bd** Karlsruhe (257). *Circaea intermedia* **P** Kolberg (92), **Ns** Vilsen nicht selten (88), **W** Witten: Bommernsches Wäldchen (H), **T** Zams (463), Primör, Valsugana (389), Ratzes (265), **Schw** Zürich: Uto (418). *C. alpina* **Ps** Theerkeute (9), **Sl** Guhrau: zw. Königsdorf u. Woidnig (83), **Mr** Landau: Wilgartswiesen (149), **Bd** Linzgau: Heiligenberg (245), **N** Ostrong geg. Laimbach bei Pöggstall (292), Weitra: bei Heinrichs (293).

Trapa natans **Op** Tapiau: Linkehner See (134), **Os** Dresden: Uebigau (58), **Schw** Standort bei Bonfol eingegangen (503).

Myriophyllum verticillatum **T** Ronconesee (512). *M. spicatum* **T** Canzolino, Caldonezzo, Volano, Loppio (389). *M. alterniflorum* **Os** Meissen: Langenberger Kanal (11 = zw. Sieglitz und Streuben, 54).

Hippuris vulgaris **Os** Meissen: Eisenberg, Steinbacher Teich (11), **B** Hersbruck: Alfalter (18), **K** Presseggersee am Einfluss (496); var. *rhaetica* Zschokke **T** Fernstein, Antholz (192).

Lythrum Salicaria var. **canescens n. nom.** (= *L. tomentosum* DC.) **T** Trient (389). *Peplis Portula* **Ps** Schubin mehrfach (68), **T** Piné, Val Vestino (389).

Bryonia alba **T** zw. Landeck u. Fliess (463). †*Sicyos angulatus* **St** Graz in Gärten (430), **K** Klagenfurt, Waidmannsdorf, Völkermarkt, Obervellach, Arnoldstein (381).

Montia minor **W** Paderborn: Hastenbecker Weg (158), **Schw** Aargau: Dintikon (418). *M. rivularis* **Ps** Theerkeute (9), **N** Jauerling (423), Edelsberger Teich bei Gutenbrunn, Pernthon nächst Traunstein, Gopprechts nächst Litschau (288). †*Claytonia perfoliata* **Os** Althaldensleben (110).

Corrigiola litoralis **St** Marburg (462). *Herniaria* 232. *H. glabra* **S** Rauris mehrfach (278), Dorf Fusch (382), **Schw** Aargau: Klein Döttingen (418); v. *puberula* **Ps** Schubin: zw. Gromaden u. Jankowo (68). *H. hirsuta* **Sl** Brieg: Jägerndorf (83), **T** Fliess (465). *Illecebrum verticillatum* **Ps** Theerkeute (9). *Polycarpon tetraphyllum* **Sl** Brieg: Frauenhain; Ohlau: Jungwitz (84), **Mr** Germersheim: Westheim (149). *Scleranthus* 232.

Rhodiola rosea **St** Oistriza (455); var. **cuneiformis n. v.** **S** Gastein, Fusch; var. **subcordata n. v.** **S** Gastein, Pinzgau, Lungau (392). *Sedum purpureum* **Ns** Vilsen (88), **N** zw. Rappoltenkirchen u. Penzing (292), **K** Dobratsch (482). *S. Fabaria* f. **juranum n. f.** **Schw** Jura (418). *S. villosum* **Ps** Theerkeute (9), **Bö** Reichenberg: Dörfelwiese, Christofsgrund (137). *S. dasyphyllum* **S** Rauris am Wege geg. d. Gaisbachthal (382). *S. boloniense* **S** Hallein: Adnet (392). *S. reflexum* **N** Rossatz a. d. Donau: Seegraben (288), Wachau: Achleiten bei Weissenkirchen (292). *Sempervivum tectorum* **O** Grein: Struden, St. Nikola (345). *S. montanum* **S** Rauriserthal: Hirschkopf (382). *S. Brauni* **T** Tonale (389). *S. arachnoideum* **S** Kolm-Saigurn (382), **K** Hermagor (496). *S. Hildebrandti* Schott **K** Ebene Reichenau (382). *S. Schotti* Baker **T** Travignuolothal (350). *S. soboliferum* **Ps** Schubin: Hauslauchwerder (68), **Bö** Chlumetz: am Burggrafenteich (288), **N** Litschau geg. Finsternau (288).

Ribes Grossularia **S** Breitlahn bei Tweng (378), **T** Piné, Val Vestino (389); var. *glandulosum* Neilr. **N** Krems: Egelsee (288). *R. alpinum* **Me** Brüel: Jülchendorfer Mühlenholz (123), **Br** Freyenstein: Birkenbruch im Massower Holz (194), **Sl** Juliusburg: Schlottauer Wald (82), **T** Serrada (325), Nonsberg, Bondone, Daone (389), **Schw** Jura: Schauenburg u. Schartenfluh (324). *R. petraeum* **K** Paludnig (498), **T** Paneveggio (389), Serrada (325).

Saxifraga 181. *S. Aizoon* **Bö** Aussig: Zalesl, Mosern (138), **N** Kremsthal: unterh. Hartenstein (292), **T** Paneveggio (355), **Schw** Jura: Schauenburg u. Schartenfluh (324); var. *robusta* Engl. **K** Pasterze (384); v. *major* Koch **T** Tonale (506). *S. altissima* Kern. **K** Paludnig (496). *S. Hosti* **K** Paludnig (496). *S. crustata* **St** Oistriza (455), **K** Möderndorf 600 m mit *S. caesia* u. *Burseriana* (496). *S. diapensioides* **T** Corne di Tratte (389 als *S. Vandellii* Stbg.!). *S. Rudolphiana* **S** Schwarzeck, Hochfeind (378), Ritterkopf in der Rauris (382). *S. biflora* **S** Ritterkopf; Hochfeind (382). *S. squarrosa* **K** Möderndorf 600 m (496). *S. aizoides* **Schw** La Heutte (540). *S. tenera* **T** Schlern (265). *S. androsacea* **T** Paneveggio in 3 Formen (353); var. *depressa* Sternbg. **T** Paneveggio (353); var. *tridens* Jahn **T** Travignuolothal (350). *S. stenopetala* **S** Schwarzeck, Zehnerkar, Seekarspitz (378). *S. muscoides* var. *uniflora* Miel. **S** Salzburg (392); var. *intermedia* Koch **K** Franz-Josefshöhe auf d. Pasterze; Greifenburg: Kreuzeck (382). *S. cuneifolia* **K** Möderndorf 600 m (496). *S. Hirculus* **Ps** Theerkeute (9). *S. granulata* **Schw** Mortier Val Travers, Sümpfe (503). *S. rotundifolia* **Wb** Isny: Schwarzer Grat (117); var. *hirsuta* (Pacher?) **K** Karawanken (382). *S. aizoides* × *mutata* **S** Radstätter Tauernstrasse oberh. d. Gnadenbrücke (375), **T** Vigolo Vattaro (389). *S. androsacea* × *Segueri* **Schw** Avers (418). *Chrysosplenium oppositifolium* **B** Fränk. Jura: Harnbach (18). *Parnassia alpina* Brügg. **T** Schlerngebiet (265).

Hydrocotyle vulgaris **Hc** Neustadt a. d. O.: Pommerlede (184). *Astrantia major* **B** Hersbruck: Alfalter (18). *A. carinthiaca* **St** Seckau (556), Radkersburg (557), **Kr** Loiblthal: Bergwiesen (423). *A. bavarica* F. Schultz **K** Pelzen bei Bleiburg, **Kr** Cerna prst, **T** Rissthal, bes. beim Klösterle (423). *A. bavarica* × *major* **T** Hinterauthal (463). *Eryngium campestre* **Sl** †? Tarnowitz: Erzwäsche (81), **K** Glandorf (382).

Cicuta virosa **Bd** Lenzkirch: Ursee (260); var. **intermedia n. var.** **S** Fischhorn am Zellersee (392). *Helosciadium nodiflorum* †**Ns** Borkum 1893 (B), **Os** Leipzig: Bienitz (55). *Falcaria Rivini* **K** Glandorf (382). †*Ammi majus* **Bd** Freiburg: Baustelle (255). *Carum Bulbocastanum* †**Hc** Nordhausen: Auleben, unter Getreide (176), **Mr** Donnersberg: Hanweilerhof (148). *Pimpinella* 232. *P. magna* f. *laciniata* Wallr. **Op** Stallupönen: Taukenischker Wald (113); Pilkallen: Snappen (114). *P. Saxifraga* f. *rosea* Metsch **Sl** Neumarkt: Polkendorf (83); Liebau: Ausgespann (84); var. *hircina* Leers **Os** Neuhaldensleben: Teufelsküchenberg (110). *Bupleurum tenuissimum* **Hc** Helmstedt: Kuhteich, Schöningen (162). *B. falcatum* **Mr** Kirchheimbolanden: geg. d. Heide u. d. Drosselfels (148), **N** Mauer (423). *B. junceum* **N** Mödling (423), **L** Monfalcone u. a. (552). *B. Odontites* **T** M. Baldo (423). *B. breviradiatum* Reichb. **N** zahlreich, **L** Monfalcone (552). *B. stellatum* **T** Breguzzo: Cima del Frate (423). †*B. rotundifolium* **Ps** Crone a. d. Brahe (70), **K** zw. Launsdorf u. St. Georgen am Längsee (382), **T** Nonsthal (389). *B. aristatum* Bartl. **Kr, L,** Süd-**T** (552).

Oenanthe aquatica **Schw** St. Ursanne, Pruntrut (419). *Aethusa cynapioides* **K** Klagenfurt: botan. Garten u. längs der Glan (381). *Seseli Hippomarathrum* **Hc** Giersleben (23); Sandersleben, Mehringen (33), **N** zw. Hollenburg u. Jagersdorf häufig (288). *S. annuum* **Schw** Nieder- u. Oberneunforn (475). *S. montanum* **Schw** Jura: Wasserfalle, Schmutzberg (324). *Libanotis montana* **Os** Meissen: Kötitz (11). **B** Hersbruck: Behringersdorf (18); var. *pubescens* DC. **K** Flöckenpass (381). *Cenolophium Fischeri* **Op** Pilkallen: Tulpeningken; Ragnit: Schillehnen (114). *Cnidium venosum* **Ps** Obersitzko (66); Bomst:

Josefsthal (74); Pogorzella: Mittenwald (80). *Athamantha rupestris* **L** Istrien, Görz u. Gradiska (552). *A. cretensis* var. *mutellinoides* DC. **Wb** Balingen: Schafberg (Hg), **N, S** (552); Radhausberg b. Böckstein (535), **St, K, Kr, T, Schw** (552). *A. vestina* Kern. **K**, Süd-**T**, Süd-**Schw** (552). *A. Haynaldi* Borb. **St, K, Kr, L** (552). *Silaus pratensis* †? **Sw** Hamburg: Geesthacht (12), **Os** Obersitzko (66); Posen: Chojnica (79), **R** Elberfeld: Leichlingen (W). *Meum athamanticum* **Os** Meissen: Lindenau (11); bei Dresden mehrfach (58).

Ostericum palustre **R** Rees (28; widerrufen in D. B. M. XII, 57). *Archangelica officinalis* **Hc** Schleiz: Löhma (143). *Peucedanum officinale* **Mr** Donnersberg: Spendel, Drosselfels (148). *P. Cervaria* **Mr** Landau: Ranschbach (149). *P. Oreoselinum* **N** Stockerau (290). *P. venetum* **T** Sarcathal, Val di Ledro, Val Vestino (389). *Tommasinia verticillaris* Bertol. **T** Innsbruck: geg. Patsch (423). *Imperatoria Ostruthium* **S** Tweng: Felneralm (378), **K** Paludnig (496). *Pastinaca sativa* f. **tenuifolia n. f.** **R** Kreuznach (37). *Heracleum* 120, 121. *H. Sphondylium* var. *elegans* **R** Trier, Echternach (180), Bonn (W), **T** Zams (463). †*H. persicum* **Br** Ruppin: an d. Seeufern (95). *H. montanum* **Schw** Creux du Van (418). *Tordylium maximum* **Os** Meissen: Zehren (11).

Laserpitium latifolium **Op** Goldap: Rominter Heide (112); Stallupönen: zw. Gedullen u. Dumbeln (113), **S** Tweng (378). *L. panax* **V** Gargellen (573). *L. peucedanoides* **St** Oistriza und Logarthal (455). *L. prutenicum* **N** Langenlois: Schiltern (288); var. *glabrum* **Os** Rosswein: im Muldethal (58). *Orlaya grandiflora* **H** Eichsfeld (210), **Mr** Zweibrücken mehrfach (151), **Bd** Bonndorf, Stühlingen (260), **N** Langenlois bis Dürrenstein u. geg. Gneixendorf (288), **O** Linz: Welserheide (345).

Caucalis muricata **N** Stockerau (290). *Turgenia latifolia* † **Sl** Görlitz: Aktienbrauerei (82), **Os** Meissen: Roitzschberg (11), **H** Heckershausen, Ehrstein (210), **Bd** †Konstanz: Petershausen (245); Karlsruhe: Thurmberg, Grünwinkel (257), **Schw** oberhalb Vevey; Aargau: Remigen, zw. Stilli u. Rein; Genf; Bahnh. Luzern (419). *Torilis Anthriscus* **S** Sulzau, St. Johann u. Taxenbach (378). *T. infesta* **Mr** Donnersberg: Börrstadt, beim Bahnhof (150), **Bd** Wiesloch: Kalkofen geg. Nussloch (241), **St** Marburg (462), **T** Val Vestino (389). *Scandix Pecten* † **Sl** Görlitz: Ponte (83), **Os** Meissen: Roitzschberg, Bohnitzsch (11), **N** Stockerau (290). *Anthriscus nitidus* **Sl** Wansen: Bauernwald (81); Grottkau: Stadtwald (82), **R** Westerwald: Stegskopf (180), **B** Ostrachalpen mehrfach (195), **Schw** Passwang (418), *A. Cerefolium* **Schw** Thurgau: Ermatingen (475). *A. vulgaris* **Ps** Bomst: Altkloster (74), **Mr** Landau: neuerdings massenhaft (149). *Chaerophyllum temulum* **T** Primör (481); f. **atropurpureum n. f.** **Sw** Kaltenhof (164). *Ch. bulbosum* **Ns** Vilsen: Hoyerhagen (88), **Bd** Weinheim (257). *Ch. aureum*

Os Meissen: Schlossberg (11), **R** Bonn: Rheinufer; Treis a. d. M.: Flaumbachthal (W), **Bö** Leipa: zw. Tiefendorf u. Buschin (211). *Ch. hirsutum* **Sl** Münsterberg: Bischofswald; Bunzlau: Böser Bruch (81). *Ch. Villarsi* **S** Tweng: Schwarzeck, Weisseneck (378), **St** Marburg (462). (†?) **Conopodium denudatum** **Ps** Bromberg: zw. d. 5. u. 6. Schleuse (75). (†?) *Myrrhis odorata* **Os** Meissen: zw. Marienhof u. Güntzburg (11), **Schw** Zürich: Werelshausen (419). †*Echinophora spinosa* **Schw** Chiasso, am Bahnhof (419). *Conium maculatum* **Bö** Reichenberg: Swarow b. Tannwald (137). *Pleurospermum austriacum* **B** Windsheim: Rüdisbronn (18), **K** Paludnig (496).

Hedera Helix **Ps** Theerkeute (9), Obersitzko (66), Schubin: Grabina b. Lubostron (68).

Cornus mas **R** Merzig: Gerlfangen (W). †*C. stolonifera* **R** Bonn: Rheinufer b. Mehlem, Heisterbacher Thal (W).

Sambucus Ebulus (†?) **Bö** Reichenberg: Reichenau (137). *S. racemosa* **Os** Neuhaldensleben mehrfach (110). †*Viburnum Lantana* **Sl** Haynau: Gröditzberg (84). *Lonicera Xylosteum* **Br** Berlinchen vielfach (107), **Sl** im südl. Eulengeb. zieml. häufig (81), desgl. im Königshainer Gebirge (82), **W** Paderborn: Haxtergrund, Lieth, Altenbecken u. a. (158); var. **crococarpa n. var.** **T** Fliess (463). *L. nigra* **N** Kremsthal b. Hartenstein (288). *L. coerulea* **S** Tweng hfg. (378). *L. alpigena* **Schw** Jura: Schaumburg u. Schartenfluh, 5—600 *m* (324). *Linnaea borealis* **Me** Schwerin: im Buchholz (121), **Sl** Herrnstadt: Königsdorf (84).

Sherardia arvensis var. *hirsuta* Baguet (= *hirta* Uechtr.) bekannt aus **P** (z. B. Stettin, Wm), **Me, Br, Ps, Sl, Os, Hc, R, Bd, B, Bö, N, Schw** (60) f. *maritima* Grisb. **P, Br, Os, R** (60). *Asperula arvensis* †**Ps** Theerkeute (9), **Bd** Konstanz: Kurzrickenbach (245), **B** Schnaittach: Hienberg (18). *A. taurina* **V** Feldkirch (423). *A. Aparine* **Op** Insterburg: Karalene (112); Stallupönen: Mehlkehmen (113), **Sl** Oberglogau (83). *A.* **leiantha** Kerner **n. sp.** **T** Val di Ledro (389, 423). *A. aristata* **K** Pontebba (423). *A. tinctoria* **Br** Joachimsthal: Werbellinsee, Altkünkendorfer Strasse (107), **B** Pottenstein (18), **N** Stockerau (290). *A. Neilreichi* Beck **N** Raxalpe: Preinerschütt (423), **St** Sannthaleralpen (432). *A. cynanchica* **O** Windegg bei Steieregg, **T** zw. Steinach u. Trins (423); var. *montana* Kit. **K.** Pontafel (382); var. *arenicola* Reut. **Schw** ob Bad Osterfingen; Thayngen (418). *A. glauca* †**Ps** Inowrazlaw: Thorner Bahn (72), †**Sl** Breslau: zw. Domslau u. Kl. Tinz (82), Opperau u. a. (83), **Os** Meissen: Knorre (11, **Hc** Sandersleben: Gr. Schierstedt u. a. (23, 33); Helmstedt: Morslebener Mühle (162), **Mr** Landau: Rehköpfel b. Albersweiler (148), **Schw** Oeningen, seit 1895 eingebürgert (418).

Galium 228, 232, 286, 287, 291, 294, 423, 475, 486. *G. Cruciata* **Bö** Reichenberg: Lubokai (137). *G. vernum* **Ps** Sulmirschütz:

Paulshof (80). *G. tricorne* **Os** Meissen: Ziegenbusch (11), **Bd** Konstanz: Bahnhof (252), **N** Mautern: Krustetten; Krems selten (288), **St** Graz (491). *G. spurium* **T** Prutz, Fliess, Zams, Innsbruck, Stubai (465). *G. uliginosum* **N** Krems: Egelsee; im dortigen Schiefergebiet verbreitet; Melk: Hessendorf (288); var. **ericetorum n. v.** **Op** Pilkallen: Weszkaller Forst (114). *G. parisiense* **Schw** Zürich, Vorbahnhof (418). *G. palustre* var. *maximum* Morris **N** Jedlesee b. Wien (291). *G. elongatum* Presl **V** Dornbirn (573). *G. boreale* **T** Thaur, Vomperloch, Trins (423); var. *hyssopifoliun* Hoffm. **N** Vöslau, häufig (286, 423). *G. rotundifolium* **N** Hollenburg (288), **S** Aigen (423). *G. rubioides* **N** Wolfsthal nächst Hainburg (286). *G. verum* var. *Wirtgeni* **Os** Neuhaldensleben mehrfach (110), **N** Mauer (423 als *praecox* Lang) **St** Marburg: Schleinitz (462). *G. purpureum* **L** Spaccato (423). *G. silvaticum* **N** Dornbach (423); var. **salicifolium n. var.** **S** (392). *G. Schultesi* **Ps** Usch: Pfaffenbusch (75). *G. aristatum* L. **S** Egelsee am Schwarzenberg (382), **T** Kufstein: Thierberg u. Wetterstein, Val di Ledro (423). *G. rubrum* **T** Val di Ledro (423); var. **sciaphilum n. var.** **T** Bozen, Lienz, **Schw** Graubünden (423); var. **piligerum** H. Braun **n. var.** **T** Ritten b. Bozen (423). *G. saxatile* **K** Zlapp bei Heiligenblut, Bleiberg (?) (378). *G. silvestre* **Sw** Lübeck: zw. Rotenhusen u. Schattin (152), **Ps** Theerkeute (9); †Inowrazlaw: Thorner Bahn bei Rübenau (72), **Sl** Proskau: Wilhelmsburger Wald (81). *Galium glabrum* **T** Tione häufig (512). *G. anisophyllum* **S** Tweng, gemein (378), **St** Seckau (486). *G. commutatum* Jord. **N** Reh: Keilberg; Neuwaldegg: Michaelerberg (291); Dornbach: Heuberg (423). *G. nitidulum* Thuill. **N** häufig bei Litschau, Hohewand bei Wien, Neuwaldegg (288), **St** Seckau: selten (486). *G. scabridum* DC. **N** Mödling, Geisberg b. Perchtoldsdorf (423). *G. Mollugo × verum* **N** Spittelberg und bei Pinck a. d. Leitha (294), **S** Tweng (378), **T** Trient: Maranza (389).

Valeriana 232. *V. sambucifolia* **Os** Altenhausen (110), **W** Paderborn: Scharmede (158), **Schw** Thurgau: Ermatingen (475). *V. polygama* **Op** Braunsberg: bei der Mühle Bahnau (113), **Sl** Namslau: an der Weide (81). *V. tripteris* **M** Neustadtl (224, ?). *V. montana* (†?) **Bd** Konstanz: St. Katharinawald (245), **Wb** Isny: Zengelersalpe (117). *V. saxatilis* **S** Tweng (378). *Centranthus ruber* **T** San Lorenzo b. Stenico (512). *Valerianella carinata* **Sl** Nimptsch: Walkmühle (84), (†?) **B** Nürnberg: Sankt Jobst (146). *V. dentata* Poll. **O** Wels: Marchtrenk (345).

Dipsacus silvester **S** Unken, nicht selten (378); var. *pinnatifidus* **M** Prossnitz (228). *D. pilosus* **Me** Ratzeburg (126), **Os** Meissen: Neundörfel, Zscheila (11), **H** Gudensberg, Jestädt, Schedethal (210), **W** Burgsteinfurt: Horstmar; Kösfeld: Osterwick (155), **B** Bamberg: Altenburg, Mommelsdorf (146), **K** Arnoldstein: Schlossberg (382). *Knautia*

232, 423, 552. *K. arvensis* var. *integrifolia* W. et Gr. **V** Dornbirn, Feldkirch (573). *K. carpathica* Heuff. **N** Hainburg: Weg zur Thebener Ueberfuhr (286). *K. pannonica* **N** Neuwaldegg, Semmering (423), **St** auf dem Wotsch; im Murthale b. Peggau (556), Gross-Lobming (486). *K. longifolia* **T** Patrolalpe b. Zams (465); Sexten, am Kreuzberg (423). *K. silvatica* **N** Weitra: Maissen (294), Lunz (423), **S** Aigen (392), **T** Gschnitzthal: Trins (423); var. **glabrata n. var. B** Söllerkopf b. Oberstdorf (191); var. **carniolica n. var. Kr** Sagor (278); var. **tergestina n. var. L** Triest: Rojano, Boschetto (278). *K.* **intermedia** Pernh. et Wettst. **n. sp. St** Seckau: Kalvarienberg (486, 423). *K. rigidiuscula* Koch var. **veneta** Beck **n. var. K** Kanalthal zw. Pontafel u. Malborgeth (423), **Kr** Idria (278). *K.* **illyrica** Beck **n. sp. Kr** St. Peter, **L** Kaiserwald b. Pola (423), um Triest b. Rojano, Longera, Basoricca u. s w.; Pratogrande, Veglia; f. **montenegrina n. f. L** Pola, Veglia (278). *K. magnifica* Boiss. et Orph. **T** Val di Ledro (423). *K.* **persicina n. sp. T** Lessinische Alpen: Malera (423). *K.* **dipsacifolia × silvatica** (= **intercedens**) **n. hybr. N** (278). †*Cephalaria transsilvanica* Schrad. **Os** Chemnitz (240). *C. leucantha* L. (= *Scabiosa Trenta* Hacq.) **Kr** „bei Trenta u. an der Westseite des Triglav, unterh. der Zone des Buchengestrüppes nachzuforschen“ (424). *Succisa australis* **St** Marburg (462). *Scabiosa* 232, 431. *S. agrestis* W. et K. **N** Pöggstall, Steinaweg u. Paudorf, Bez. Mautern; Radelburg u. Herzogenburg (288). *S. Columbaria* **W** Münster: Telgte (158a), **St** Gastingerberg unter d. Jungfernsprung (430). *S. canescens* **P** Neustettin: Diek; Garz (Wm), **N** Perchtoldsdorf, Baumgarten b. Mautern (423). *S. vestina* Facch. **T** Val Vestino (423).

Adenostyles albifrons **Wb** Simmersfeld (120). *A. hybrida* **Schw** Bagnethal (318), Lychenbretter a. d. Gorner Gletscher (321). *Homogyne alpina* **N** Weitra: Nebelstein (293), **St** Seckau (423). *H. discolor* **K** Hochobir (423), **T** Daone (389). *H. silvestris* **Kr** Loiblthal (423). *Petasites officinalis* **T** Brixen, am Eisackufer (510); var. *intermedia* Hoppe, **S** Glanegg (392); var. **glabriuscula n. var. S** (392). *P. albus* **Sl** Tarnowitz: Zawadzki; Münsterberg: Moschwitzer Buchenwald (81), **N** Weitra: Nebelstein (294), Heinrichs (293), **S** Tweng: an der Taurach mit *P. niveus* (278). *P. tomentosus* **Op** Insterburg: an d. Szeszuppe (114), **Ps** Obersitzko (66). *P. Kablikianus* **Sl** Kl. Schneegrube (81). *P.* **albus × Kablikianus n. h. Sl** Kl. Schneegrube (81), **Bö** Kesselkoppe (82).

Aster Linosyris **Ps** Schubin: Hauslauchwerder, Ruden (68), **B** Neustadt a. d. A.: Altheim (18). *A. alpinus* var. **dolomiticus n. var.** Dolomitalpen hfg. (274). *A. Amellus* **Ps** Theerkeute (9), Schubin: Hauslauchwerder (68). *A. Garibaldii* Brügg. **Schw** nur Graubünden (331). *A. leucanthemus* Desf. **O** bei Linz (345). *A. salicifolius* **Os** Meissen: bis Diesbar; Sauthal (11). *A. parviflorus* **Mr** Maximiliansau u. Wörth (258), **K** Warmbad Villach, Pörtschach (382). †*Callistephus chinensis* **S** Salzburg: unw. des Badeskreuzbrückl (375). *Stenactis annua* **N** Schiltern; Weitenthal b. Krems (288), **S** zw. Hallein u. Golling (378). *Erigeron Villarsi* **Schw** Mutteralp u. über Realp (332). *E. Schleicheri* **Schw** wie vor., doch nach Tavel nicht echt (332). *E. neglectus* Kern. **K** Speikkogel in der Reichenau, Mallnitzer Tauern, Astenalm b. Sagritz, Pasterze (382), **Schw** Bernina: Piz Alo; Gürgaletsch, bei Chur (531). *E. acer* × *canadensis* **Op** Goldap: Schutzbezirk Scheldkehmen (111), **Ps** Theerkeute (9), **Os** Schönebeck: Gr. Salze (110). *Solidago Virgaurea* **Sw** Sylt: Westerland (139). †*S. lanceolata* **Op** Goldap: Murgischken (112), **Sl** Haynau: Modlau (83). †*S. serotina* **Os** Meissen: Laubachthal b. Gauernitz (N), **N** Tulln hfg. (294). *S. canadensis* **N** Gmünd: Böhmzeil (294), **St** Graz: Schonau; Prassberg: Sann (432), **Schw** Thurgau, auf Streuwiesen sehr hfg. (551). *Buphthalmum breviradiatum* Reichb. **N** Wiener-Neustadt (423). *Inula Helenium* **St** Marburg (462). *I. germanica* **N** Stockerau (475). *I. salicina* **W** Osnabrück: geg. Lotte (155), **O** Arbing (345), **T** Oberinnthal mehrfach (363); var. *latifolia* DC. **S** Aigner Fager (392). *I. hirta* **Ps** Schubin: Hauslauchwerder (68), **Os** Meissen: Huttenburg, Seulitz (11), **Mr** Donnersberg: Spendel (148). **B** Uffenheim: Herboldsheim (18). *I. Vaillanti* **Schw** Marais de Colombey (411); Neuchâtel: zw. St. Blaise u. Préfargier (544). *I. Britannica* **Schw** Thurgau: Romanshorn (475). *I. Oetteliana* **Os** Neuhaldensleben: Emden (110). *I. semiamplexicaulis* **Schw** Marais de Colombey (411). *I. ensifolia* × *hirta* **N** Hollenburg a. d. Donau (288). *I. hirta* × *salicina* **Hc** Nordhausen: Windhäuser Holz (176). *Pulicaria vulgaris* **Mr** Zweibrücken: nur bei Mimbach (151), **N** Weissenbach bei Gmünd (293), **T** Val Vestino (389). *P. dysenterica* **Os** Meissen: zw. Niederau u. Gröbern (11).

Xanthium strumarium **N** Spitz, im Gebiete von Krems nur vorübergehend (292), **T** Val di Ledro (389). †*X. spinosum* **P** Swinemünde (Wm), **Ps** bei Posen längst verschwunden (67), **N** bei Krems nicht mehr, vor Jahren bei Stein a. d. Donau (288), **T** Sacco (389). †*Ambrosia artemisifolia* **Sl** Breslau: Lamsfeld (81); Sprottau: Kl. Eulau (83), **Os** Dresden: Kötzschenbroda (59), **T** Zams (365). †*A. trifida* L. **Schw** Waadt: Orbe (419). *Galinsoga parviflora* **Os** Meissen vielfach (11), **W** Paderborn: seit 1894 (158), **E** Strassburg häufig (216), **Bd** Kehl, Neumühl u. a. (216), **N** Krems: Waldhof (292), **O** Linz (466), **St** Leoben: Liesingthal u. Donawitz (555), **K** sehr verbreitet (382, 477, 579), **T** Valsugana, Pusterthal, Ahrnthal u. a. (449), Arco, Riva (510), Primör (481), bei Sarche, von Tione bis Pinzolo (512). *Bidens radiatus* **Sl** Reichenbach vielfach (84), **M** Saar, (228). *B. cernuus* var. **natans** Ossw. et Sagorski **n. var.** **Hc** Nordhausen: Ellrich (172). †*B.* **connatus** Mühlenberg (= *B.* **decipiens n. sp.**, 5)

Br Neu-Ruppin (5), Berlin mehrfach, **Ps** Bromberg (6, 106). †*Rudbeckia laciniata* **Ps** Krotoschin: Friedr.-Wilh.-Hain (80), **W** Horstmar: Darfeld; Münster: Handorf (155), **R** Barmen: Wichlinghausen; Lobberich (W), **O** Linz: Haselbach b. Urfahr (345), **St** Marburg: Lembach (462). †*R. hirta* **Wp** Schwetz: Dubelno (113); Thorn: Festungswerke (112), **P** Pyritz: Damnitz (108), **Ps** Posen: Neumühle (79), **Sl** Steinau: Grossendorf; Guhrau: Backen (83), **Wb** Illerthal: Grieswald (120), **B** Nürnberg: Allersberger Strasse (145); Memmingen: geg. Ottobeuren; a. d. Weissach bei Ob.-Staufen (159), **Schw** Thurgau: zw. Bussnang u. Amlikon (475). *Helianthus annuus* **N** im Stockerauer Donauarm (292). *Carpesium cernuum* **N** mehrfach, **Kr** Idria, **L** Görz, Monfalcone (563), **T** Val Vestino (389), **Schw** Genfer See, Wallenstaedter See, Saxonnel (563). *C. abrotanoides* **L** Aquileja, Monfalcone, Triest (563).

Filago germanica **N** Dobler b. Stockerau hfg. (290); var. *apiculata* (= *lutescens* Jord.) **Wb** Tübingen: Hohenentringen (Hg). *F. canescens* Jord. **T** Ital. Tirol (389), **Schw** Tessin: zw. Morcote u. Melide (419). *F. arvensis* **N** Rabennest b. Harbach n. Weitra (293). *F. montana* **N** Rappoltenkirchen (290). *F. gallica* **R** Merzig (W). *F. arvensis* × *canescens* **Hc** Weimar (193). *Gnaphalium norvegicum* **Bö** Reichenberg: Berzdorf (137). *G. carpathicum* **S** Hochfeind (382). *G. uliginosum* var. **pseudopilulare** Scholz **n. var.** **Wp** Thorn, Graudenz, Marienwerder (113). *G. luteoalbum* **O** Linz: Dahlbergerleiten (345), **S** Oberndorf (369). *G. Leontopodium* **St** Hochstein b. Seewiesen, Fölzstein und Trenchtlin (557), **K** verbr., Gartnerkofel, Dobratsch im Ansiedeln (496). †*G. margaritaceum* **N** Pyrabruck b. Weitra (294), **S** Thalgau (369). †*Silphium perfoliatum* **Schw** Thurgau: Amlikon (288).

Artemisia 423. *A. nitida* Bert. **K** Dobratsch, bei der rothen Wand (381). *A. glacialis* **Schw** Bagnethal (318). *A. Mutellina* **T** Sterzing (423); var. **heterocaulis n. var.** u. a. **S** im Lungau u. Pinzgau (392). *A. spicata* Sterzing: Finsterstern (423); var. **intermedia n. var.** **S** Ankogel b. Gastein, Fuscher- u. Blutertauern; var. **digitata n. var.** **S** Ankogel (392). *A. pontica* † **Ps** Inowrazlaw: Tucznoer See (72), **Hc** Schleiz: Burgk (59), **N** Stockerau (290); Wiener Neustadt: Steinfeld (423). *A. austriaca* **N** Mautern (423). † *A. scoparia* **Os** Magdeburg: Bastion Halberstadt (110), **N** Weitrathal vor Pöggstall (288); Ruine Schauenstein, im mittleren Kampthale, oberh. Markt Aggsbach, zw. Persenbeug u. Isperdorf (294). *A. Santonicum* var. *monogyna* W. et K. **N** Marchfeld bei Baumgarten (423). †*A. annua* **Wp** Thorn: Mocker (112), **Wb** Ulm: Friedrichsau (120a). *A.* **glacialis** × **Mutellina n. h.** **Schw** Zermatt: Findelen (566). *Achillea* 202. *A. macrophylla* **Schw** Vaumarcus eingebürgert (386). *A. tomentosa* **Schw** Zermatt (321). *A. nana* **T** Tonale (506). *A. Millefolium* var. *pectinata* **K** zw. Launsdorf u. St. Georgen am Langsee (381); ssp. *setacea* **Os** Meissen: Kötitz (11), **Hc** Hecklingen (33). *A. Neilreichi* **N** Waxenberg b. Göttweig, häufig bei Schiltern (288). *A. nobilis* **Hc** Erfurt: Ilversgehofen (169). *A. tanacetifolia* **S** Kolm-Saigurn (382). *A. atrata* × *macrophylla* **T** Rauz (530). *A. atrata* × *moschata* **Schw** Rhonegletscher: Gletsch (427). *A.* **Clavenae × oxyloba** (= **Hausmanniana**) **n. hybr. T** Seiseralpe (530). *A. moschata* × *nana* **Schw** Furkahorn, urnerseits 2700 *m* (332). *Anthemis tinctoria* **Sl** Juliusburg: Kurzwitz (81), **W** Dortmund: Bahndämme (H). *A. austriaca* **Os** Meissen: Langenberger Kanal (11). *A. arvensis* **Sw** Sylt: beim Leuchtthurm (139); var. *agrestis* **B** München (202). *A. ruthenica* **Ps** Bomst vielfach (74), **Sl** Glogau: zw. Schönau u. Fröbel (81); † Liegnitz: Gänsebruch (83). *A. Cotula* **N** Stockerau: Unter-Hautzenthal (292), **S** Twenger Postgarten (378). *A. styriaca* Vest **St** Seckauer Zinken (546). *A. Neilreichi* Ortm. **K** Glandorf (382). *A. arvensis* × *tinctoria* **Op** Lötzen: Milken (111), Orlowen (113). † *Anacyclus radiatus* Lois. **Wp** Thorn: Treposch (112). *Matricaria discoidea* **Me** Teterow: Bahnhof (127), **Sw** Lübeck vielfach (152), **Br** Ruppin: Hagensche Fabrik (95), **Ps** Posen: Bahnhof u. a. (67), **Sl** Schönau: Röversdorf (82); Breslau mehrfach (82, 83), Reichenbach viel (84), **Os** Mühlberg (194), Magdeburg häufig (110), Chemnitz (240), **Hc** Erfurt: Schützenplatz (176); Schleiz: Dürtendorf (143), **Mr** Zweibrücken: Kastel (151), **Wb** Ulm: Bahnhöfe (120a), **B** Memmingen: Bahnhof; Dillingen: Aislingen (159), **Bö** Reichenberg mehrfach (137), **M** Hohenstadt (226), **O** Kremsmünster seit 1878 alljährlich (489), **Schw** Riedern und Ennenda (419). *M. inodora* **N** Krems: sehr selten (288), **O** Linz (466), St. Nikola (345); v. *maritima* **Os** Schönebeck: Wormsdorf (110). *M. Chamomilla* × *inodora* **Sl** Liegnitz: Seedorfer Felder (81). *Chrysanthemum corymbosum* **Os** Meissen: Spaargebirge, Hohe Eifer (11). *Ch. Parthenium* **N** bei Langegg mehrfach (288, 294). *Ch. segetum* † **Ps** Theerkeute (9), **Os** Meissen: Bohnitzsch (11). *Leucanthemum* **coronopifolium × vulgare** (= **intersitum**) **n. h. B** Obermädelealpe, Linkersalpe (191).

Doronicum Pardalianches † **Os** Neuhaldensleben: Wellenberge (110), **Hc** Rentwertshausen: Queienberg (176). *D. austriacum* **O** Grein: Giessenbachthal (345), **S** zw. Fellneralm u. Heissalm bei Tweng (378), **St** Marburg (462). *Aronicum scorpioides* **K** Gartnerkofel (496), **T** Tonale (506). *Arnica montana* **W** Hagen mehrfach (H); Stadtlohn; Burgsteinfurt: Meteleu (155), **Bd** Karlsruhe: Völkersbach (258), **St** Marburg (462). *Erechthites hieracifolia* Raf. † **M** Schönberg (7); **N** Eulenberg bei Litschau u. bei Radelberg (286), Rappoltenkirchen (290), im Rohrwald nächst Spillern (292), Weidlingau (294), **St** Kartwald b. Hartberg; Ober- u. Unterbuch, Selbersdorf (407), vom Hilmteich gegen Maria Trost (428), bei Nestelbach (454), Bachergebirge bei Rothwein, Marburg: Pickerdorf (462). *Senecio* **fladnitzensis n. sp.** (sub *Cineraria*) **K** Jauernigwinkel im Glödnitzthal (476). *S. lanceolatus* (Lam.) **T** Travignuolothal (350). *S. crispatus* **Sl** Reichthal: Charlottenthal (81). *S. spathulifolius* **Mr** Kirchheimbolanden: Heide (148), **Schw** Jura: Wiesenberg (324). *S campester* **P** bei Pyritz ausgerottet und f. d. Provinz verloren (25). *S paluster* **Hc** Helmstedt: Rieseberger Moor (162), **W** Dülmen: Süskenbruch, Entenkoi (155). *S vulgaris* **f. heterogeneus n. f. Br** Berlin: Schmargendorf (102). *S. vernalis* **Os** Meissen: seit 1894 (11), Leipzig: Taucha (135), **Hc** Koburg vielfach (34), Sandersleben desgl. (33). *S. carniolicus* **Schw** Albula (569). *S. incanus* **T** Tonale (506), **Schw** Waadt (329), am Siedelenbach (332). *S. erucifolius* **Os** Meissen: Nasse Aue, Poschwitz u. a. (11), **Hc** Sandersleben: mehrfach (33), **N** Lassen: Obere Heide (286). *S. Jacobaea* var. *discoideus* W. G. **S** Abtenau (378). *S. aquaticus* **Ps** Obersitzko (66), **Sl** Hoyerswerda: mehrfach im Gebiete der Kleinen Spree (81); Ruhland: Elsterwiesen (84). *S. cordatus* **Bd** Heiligenberg: Thiergarten (245). *S. Jacquinianus* Reichb. **Schw** Jura: Passwang (419). *S. saracenicus* **Os** Scharfenberg; nicht bei Lommatzsch (vgl. 1889; 58). *S paludosus* **W** Dülmen: Süskenbruch, Entenkoi (155), **O** Arbing an der Naarn (345). *S. Cacaliaster* **S** Kolm-Saigurn (382). *S. Doria* **N** zw. Mautern u. Thallern, **T** Zillerthal (392). *S.* **rupestris** × **silvaticus** (= **Heimerli**) **n. hybr. N** Reichenau am Wiener Schneeberg (460). *S. silvaticus* × *vernalis* **Ps** Theerkeute (9, = *S. vernalis* **v. Aschersoni n. v.** 31). *S. vernalis* × *vulgaris* **P** Swinemünde (Wm). †*Calendula arvensis* **Os** Meissen: vor Schloss Gauernitz (11).

Echinops 232. *E. sphaerocephalus* **N** Mittleres Kremsthal, zerstreut (285), Rappoltenkirchen: Freuddorf (292), Kirchberg: Absdorf (294), **Schw** Vaumarcus angesiedelt (419). *E. commutatus* Jur. **St** Sannufer zw. Tüffer und Römerbad (432), Pettau (493, 494). *Cirsium* 242, 351, 467, 490. *C. lanceolatum* ssp. *nemorale* **Os** Neuhaldensleben: Bodendorf (101); Meissen: Saubachthal b. Gauernitz (N). *C. eriophorum* **Sl** Jablunkau: unweit d. Bahnhofs (83); †Hirschberg: Alt-Kemnitz (84), **Bö** Aussig: Praskowitz (138), **N** Rappoltenkirchen: Röhrenbach, sehr selten (286), **S** Kolm-Saigurn (382). *C. palustre* var. **horridum n. v. K** Obervellach (476). *C. canum* **Wp** Schwetz: Sartowitz (113). *C. Erisithales* var. *atropurpureum* **St** Murau (494). *C. heterophyllum* **M** Neustadtl (224; ?), **N** Weitra: Heinrichs (293), Nebelstein (294), von Arbesbach über Liebenau bis Karlstift (288). *C. rivulare* **Op** Pilkallen häufig (114); Stallupönen: Geritten; Goldap: Gawaiten; Lötzen: Borken (112); Gumbinnen mehrfach; Insterburg: Eichwald (113). *C. acaule* **Schw** Napf 700—1400 *m* (359). *C. bulbosum* **Os** Meissen: Nasse Aue, Weinböhla (11), **Hc** Sandersleben: Köks, Ratmannsdorf (33), **B** Uffenheim: Herboldsheim (18). *C. oleraceum* var. *amarantinum* **Br** Arnswalde: Stawinsee (107), **Os** Lommatzsch: Wachtnitz; Dresden: Saubachthal (58). *C. spinosissimum* **S** Kolm-Saigurn (382). *C. arvense* **Sw** Sylt (139). *C. acaule* × *arvense* **Os**

Schönebeck: Brumby (110). *C. acaule × bulbosum* **Hc** Meiningen: Behrungen (42), **Wb** Pfullingen: an d. Wanne (Hg). *C. acaule × bulbosum × oleraceum* **Os** Schönebeck: Brumby (110). *C. acaule × Erisithales* **T** Pusterthal: Innichen (345), Travignuolothal (351). *C. acaule × Erisithales × heterophyllum* **T** Pusterthal: Innichen (345). *C. acaule × heterophyllum* **T** Travignuolothal (351), Paneveggio (353). *C.* **acaule × montanum** (= **breviscapum**) **n. h.** **T** Paneveggio (351). *C. acaule × oleraceum* **P** Pyritz: Schlötenitz (108), **Me** Teterow mehrfach (127), **Br** Arnswalde: Stawinsee (107); Ruppin: Bechlin (120); **Ps** Bromberg: Czarnowke (75); Posen: Nomarowice (79), **Wb** Pfullingen: Wanne (Hg), **B** Hersbruck: Alfalter (18); Bamberg: Memmelsdorf (144) u. a. (147), **T** Fiss (465). *C. acaule × oleraceum × palustre* **Os** Neuhaldensleben: Rixdorfwiese (110). *C. acaule × oleraceum × spinosissimum* **T** Virgenthal: Bergeralpe (345). *C. acaule × palustre* **Os** Neuhaldensleben: Krähenfuss- u. Rixdorfwiese (110). *C. acaule × spinosissimum* **T** Vineggialpe (351). *C. arvense × bulbosum* **Os** Neuhaldensleben: Gotenwiese (110). *C.* **arvense × Erisithales** (= **erisithaliforme**) **n. hybr.** **St** Judenburg: Lichtenstein (491). *C. arvense × oleraceum* **Me** Schwerin: Ruppin (121), **Os** Neuhaldensleben: Rixdorfwiese (110), **St** zw. Schönstein u. Gorenje (494), *C. arvense × palustre* **Sl** Jauer: Siebenbuben (63). *C. bulbosum × oleraceum* **Os** Meissen: Nasse Aue (11); Merseburg: Zöschen (174), **Hc** Meiningen: Behrungen (42). *C. canum × oleraceum* **Wp** Schwetz: Sartowitz (113). *C. canum × rivulare* **N** Rappoltenkirchen (294). *C. Erisithales × oleraceum* **T** Bergeralpe im Virgen (345). *C. Erisithales × oleraceum × spinosissimum* **T** wie vor. *C. Erisithales × heterophyllum* **St** Murau (494), Seckau (486), **T** Tonale, Piné (389), Travignuolothal (351), Paneveggio (350), Solstein: Schoberwald (363). *C. Erisithales × montanum* **T** Travignuolothal (350). *C. Erisithales × palustre* **St** St. Egydi oberhalb Murau (494), **T** Travignuolothal (351), Zams (465). *C. Erisithales × pannonicum* **St** Drachenberg (494), **T** Val Vestino (345). *C. Erisithales × rivulare* **N** Rappoltenkirchen (286), **T** Seefeld (463). *C. Erisithales × spinosissimum* **T** Virgenthal (345), Judicarien: Ringiaberg (345), Travignuolothal (350), Hafelekar (363). *C.* **heterophyllum × montanum** (= **Sennholzi**) **n. hybr.** **T** Travignuolothal (351). *C. heterophyllum × oleraceum* **K** Gurkgraben in der Reichenau (476), Murau (494), **T** zw. Trins u. Gschnitz, Praegratten (345). *C. heterophyllum × palustre* **St** Murau (494), **T** Paneveggio (353). *C. heterophyllum × spinosissimum* **T** Fleims (289). *C. lanceolatum × oleraceum* **Os** Neuhaldensleben: Krähenfuss- u. Rixdorfwiese, Bahnhof Erxleben (110), **B** Schnaittach: Hienberg (18). [*C. lanceolatum × palustre* **Hc** Helmstedt: Schöningen (162), wohl ein Schreibfehler!] *C. montanum × spinosissimum* **T** Val di Ledro: Gadria (345). *C. oleraceum × palustre* **P** Pyritz: Buslar (107), **Ps** Theerkeute (9), Schrimm (68), Inowrazlaw: Tucznoer See (72), **Os** Neuhaldensleben:

Baderwiese (110), **B** Schnaittach: Osternohe (18), **S** Mittersiller Schlossberg (376), **St** St. Georgen ob Murau (494), **K** Afritz (476), **T** Igels (463). *C. oleraceum* × *rivulare* **Op** Pilkallen mehrfach (114), Goldap: Rominter Heide (113), **N** Rappoltenkirchen (292). *C. oleraceum* × *rivulare* **S** Weng u. Schlehdorf (382). **St** Marburg: Windeau (462). *C. oleraceum* × *spinosissimum* **B** zw. Söllereck u. Fellhorn (191), Rappensee, Aelplepass (195). *C. palustre* × *rivulare* **Op** Pilkallen (114), Lötzen: Borkener Forst (111); Goldap: Gawaiten; Gumbinnen mehrfach (113), **N** Mautern: Oberbergern (288).

Carduus 251. *C. pycnocephalus* **T** Primör (481, 482). *C. acanthoides* **N** Rappoltenkirchen (286), **St** Marburg fl. albo (462), **Schw** Frauenfeld (503); var. *polyacanthus* Reichb. **K** Kapponiger Alm (476). *C. crispus* **Ps** Theerkeute (9), **Sl** Brieg: zw. Smortawe u. d. Lindener Fähre (81); Neumarkt mehrfach (83), **N** Gmünd: Höhenberg (293), **S** Sulzau bis St. Johann i. P. (378), Thumersbach (372); var. *multiflorus* Gaud. **Schw** im Simmenthal verbr., Luzern: Münster (503). *C. Personata* **Sl** Bunzlau: Zahns Lache (84), **Os** Chemnitz (240). *C.* **sepincolus n. sp. B** Oberstdorf: geg. Loreto (191) u. a. (195). *C. defloratus* **Hc** Wabelsburg b. Hainroda (182). † *C. hamulosus* **Bd** Weinheim: Hemsbach (252 a). *C. glaucus* **St** Gösting: Jungfernsprung (435). *C. rhaeticus* **Schw** Muttenalp (332). *C. viridis* Kern. **S** Seewaldsee auf dem Trattberg (382), bei St. Gilgen, Unken, Lofer, Werfen, St. Johann u. Taxenbach (378), **T** Travignuolothal (350). *C. acanthoides* × *crispus* **Wp** Kulm: Podwitz (112), **Sl** Liegnitz: Schubertshof (83). *C.* **acanthoides** × **defloratus** (= **Kheki**) Murr **T** Berg Isel (510). *C. acanthoides* × *nutans* **Hc** Helmstedt: Walbecker Weg (162), **N** Johannesberg (294), **T** Zirl (467). *C.* **crispus** × **defloratus** × **nutans n. h. Bd** Geisingen: Amtenhauser Steig (251). *C. crispus* × *nutans* **Br** Berlin: zw. Tempelhof u. Südende (102). *C.* **crispus** × **Personata n. h. Bd** Aselfingen (251). *C.* **crispus** × **sepincolus** (= **Haussknechti**) **n. h. B** Oberstdorf mehrfach (195). *C. defloratus* × *nutans* **Hc** Jena: Fürstenbrunn (167), **T** Stubai (465), **Schw** Jura: Bayard (418). *C. defloratus* × *Personata* **B** Oberstdorf (195), **T** Hallthal (467).

Onopordon Acanthium **K** Orouza oberh. Reifnitz (381), **Schw** Aarburg (419). *Lappa nemorosa* **Me** Teterow mehrfach (127), **Sl** Hirschberg: Flachenseifen; Münsterberg: Moschwitzer Buchenwald (82); Jauer: Moisdorfer Grund (84), **B** Günzburg: Lehenberg (159); Oberstdorf; Partenkirchen (192). *L. tomentosa* **Mr** Landau: Alsenz, Obermoschel (149). *L. minor* × *tomentosa* **Os** Neuhaldensleben mehrfach (110). *L. nemorosa* × *tomentosa* **Hc** Nordhausen: an der Zorge (175). *L. officinalis* × *tomentosa* **B** Forchheim (oder Hersbruck?): Kersbach (18), **N** Rappoltenkirchen (294). *Carlina acaulis* **Ps** Schubin: Dembogora, Drogoslaw (68); var. *caulescens* **Sl** Waldenburger u. Eulengebirge mehrfach (82). *C. vulgaris* ssp. *longifolia* **P** Rügen: Sassnitz, Strassendorf

(165). *Saussurea alpina* **S** Moserboden (382). *Serratula tinctoria* **S** Grossgmein fl. albo (392). *Jurinea mollis* **N** Hollenburg a. d. Donau u. Inzersdorf (288).

†*Cnicus benedictus* **Sl** Greifenberg (84). *Centaurea* 394, 418, 423. *C. Jacea* var. *decipiens* **V** Dornbirn (573). *C. vochinensis* Bernh. **K** Tarvis, Villach, Pörtschach, Hochobir, zw. Eisenkappel u. d. Schaffleralpe (381). *C. stenolepis* Kern. **N** Rappoltenkirchen: Dittesdorf (286). **St** Graz: Reinerkogl (555). *C. alpestris* H. u. H. **S** Tweng gegen Davidalm, **St** (493), **T** Travignuolothal (350). *C. montana* **S** Lantschfeld b Tweng, selt. (378). *C. axillaris* **Bö** Aussig vielfach (138), **M** Wischau: Raclawitz (228), **K** zw. Launsdorf u. St. Georgen am Längsee (381). †*C. Biebersteini* **Sl** Liegnitz: Raffels Vorwerk (82). †*C. diffusa* **Hc** Nordhausen: Berga (192), **E** Strassburg: Proviantgebäude (216). †*C. Calcitrapa* **N** Mannswört b. Wien (294). †*C. solstitialis* **Os** Meissen: Daubnitz (11). *C. Barbeyana* × *solstitialis* **Schw** Orbe, mit *C. diffusa* × *maculosa*, *C. orientalis* × *Sadleriana* und *C. orientalis* × *Scabiosa* (418).

Lampsana communis f. **nigricaulis n. f.** **Sw** Kaltenhof (164). *Aposeris foetida* **St** Marburg (462). *Arnoseris minima* **B** Eschenbach O.-Pf.: Vorbach; Kulmbach: Thurnau (146), **O** Efferding: Mayrhoferberg (345). *Thrincia hirta* **Ps** Inowrazlaw: Bromberger Bahn (72), **Sl** Ruhland mehrfach (84), **O** Linz: Zauberthal (345). *Leontodon incanus* var. *angustifolius* Bischoff **K** Seisera (476). *L. pseudocrispus* Schultz Bip. **T** Zirl (463), **Schw** Reussschlucht über Aegersten (332). *L. tenuiflorus* **T** Sarnthal (389). *Picris hieracioides* **Os** Meissen: Knorre (11), **O** Grein (345). *P. crepoides* Saut. **T** Rabbi, Val Daone (389); var. **hispida n. v.** **T** Cei (389). † *Helminthia echioides* **Sw** Lübeck: Langen-Niendorf (152), **Hc** Gr.-Walbur (34), **Bd** Wiesloch: geg. die Erzwäsche (241), **B** Nürnberg: Beilngries (146).

Tragopogon major **Hc** Sandersleben mehrfach (33), **Mr** Landau: beim Güterbahnhof (149), **T** Stenico (389). *T. pratensis* **Schw** Waadtländer Alpen, La Tine; Genf: zw. Pinchat und Troinet; Saanen, Rüti, Fällanden (503). *Scorzonera humilis* **V** Feldkirch (423), **Schw** Thurgau: Fruthwellen (475). †*S. hispanica* var. *denticulata* **Op** Gerdauen: Nordenburg (111). *S. parviflora* Jacq. **V** Dornbirn (573). *S. austriaca* **N** Michl u. Spitz a. d. Donau (292). *S. purpurea* **Br** Joachimsthal: bei den Steingruben (107), **Ps** Theerkeute (9); Samter: Miemieczkowo (77); Schubin: Hauslauchwerder (68), **N** Gaisberg b. Perchtoldsdorf (423). *S. rosea* **K** Loiblthal (423). *Podospermum laciniatum* **M** Schöllschitz: geg. Morbes (221); Seelowitz (230). *P. Jacquinianum* **N** westwärts bis Gneixendorf u. Krems vordringend (288). *Hypochoeris glabra* **B** Eschenbach O.-Pf. mehrfach; Baireuth: Neudrosenfeld (146). *Achyrophorus maculatus* **Os** Meissen: Ob. u. Nd. Wartha u. a. (11). *Taraxacum officinale* var. *dissectum* Tausch **V**

Dornbirn (573); var. *alpinum* Koch **T** Sonnenwendjoch (191); var. *leptocephalum* **N** Langenlois: bei See (288); var. **cucullata n. var. S** Silberpfennig in Gastein (389). *T. nigricans* Reichb. **S** Hochfeind u. Schwarzeck (378), **T** Sonnenwendjoch mit *T. Pacheri* Schultz (191). *T. officinale* × *palustre* **Hc** Jena: Gembdethal (167). *Willemetia apargioides* **N** Hessendorf (288); Weitra: Pyrabruck, Heinrichs, Harbach, Lauterbach, Hirschenwiese (293), Nebelstein (294). *Chondrilla juncea* **Hc** Helmstedt: Windmühle am Norderthor (162). *Ch. prenanthoides* **B** Sonthofen: Hindelang, Hinterstein (159). *Prenanthes purpurea* **Sl** Bunzlau: Teufelswehr (84), **Os** Meissen: Telle geg. Bockwen (11); var. *tenuifolia* **Wb** Freudenstadt: Ruhestein (Hg). *Lactuca* 193. *L. virosa* **T** Primör (481). *L. Scariola* **Mr** Landau sehr häufig (149), **B** Hersbruck: Alfalter (18), **K** Klagenfurt (507); var. *integrifolia* **Wp** Schwetz (113). *L. saligna* **Hc** Bodeufer zw. Stassfurt u. Gänsefurt (33), **Bö** Aussig: im Bielathal (138), **St** Marburg (462). *L. viminea* **Os** Meissen: zw. Zaschendorf u. Neusörnewitz (11), **N** Weissenkirchen in d. Wachau, oberh. Markt Aggsbach (292), Ruine Schauenstein, Reithmühle im Dürnbachthale b. Arnsdorf (294). *L. perennis* **Os** Meissen: Seusslitz (11), **Mr** Donnersberg: Spendel (148). *Mulgedium alpinum* **S** Hirschbucht (382). *Sonchus asper* **Sw** Sylt: Keitum (139), **B** Oberstdorf (195), **S** Tweng (378). *S. asper* × *oleraceus* **Os** Erxleben: Altenhausen (110).

Crepis foetida **B** Bamberg: Streitberg (144); Baireuth: Bindelacher Berg (146) *C. setosa* **St** Marburg (462), **Schw** Thurgau: Emmishofen (475). *C. taraxacifolia* **Mr** Donnersberg: beim Bahnhof Börrstadt (150), **St** Marburg (462), **T** San Rocco b. Trient (389). *C. praemorsa* **Op** Pilkallen mehrfach (114), **Wp** Schwetz: Sartowitz (113), **Br** Berlinchen: Ruwener Busch (89), **Ps** Schubin: Bartschin (68), **Sl** Tarnowitz: Lubschauer Grojetz (81), **B** Windsheim: Rüdisbronn (18), **Bö** Aussig: Kletschen, Wopparner Thal (138). *C. aurea* **T** Napf, 1000 *m* (359). *C. alpestris* **O** Traun: Heidendamm u. zw. Traun u. Oedt b. Linz (345). *C. jubata* **Schw** Bagnethal (318). *C. biennis* **W** Münster: Albersloh (154); var. *lodomiriensis* **Os** Meissen: Proschwitz, Diebesgrund (11); var. **pinnatifida n. v.** (?) **K** Moos b. Tröpolach (476); var. *parviflora* Murr **St** Marburg (462). *C. virens* **S** Tweng (378). *C. succisifolia* **Schw** Jura: Bölchen u. a. (324), Unterengadin, Novellersteig (503). *C. blattarioides* **S** Schaar ober Tweng (378), **T** Tonale (506). *C. alpestris*×*blattarioides* **B** Nebelhorn (192), **T** Innsbruck: Haller Salzberg (510), Weitenthal (463). *Soyeria hyoseridifolia* **S** Schwarzeck (382).

Hieracium 21, 34, 59, 115, 177, 205—208, 267, 287, 289, 298, 310, 324, 356, 357, 361, 378, 382, 418, 429, 462, 464, 467—469, 473—476, 479, 486, 487, 492, 512. *H. Pilosella* ssp. **limnogenes n. ssp. B** Haspelmoor, Erdinger Moor (115). *H. flagellare* **Os** Döbeln (55), Schönebeck (10); ssp. **Kloeberi f. strigoviense n. f.** **Sl** Königszelt (209). *H. floribundum* **Sl** Oberglogau; Proskau (82). *H. praealtum* ssp. *Bauhini* **Hc** Gr.-Walbur (34), **St** Seckau hfg. (486, 487). *H. echioides* **Sl** Brieg: Schönau (84); ssp. **multifolium n. ssp.** **P** Garz (115), **Br** Frankfurt; Paulinenaue (115). † *H. aurantiacum* **Sw** Lübeck mehrfach, auch im Lauerholz (152), **Ps** Inowrazlaw: vor Trzask (72), **Mr** Donnersberg: Sembach (148); Zweibrücken: Kastel (151), **Bd** Salem: Beitzenhard (245). *H. pratense* **Schw** Zürich: Bülach, Bahndamm (419). *H. umbelliferum* **K** Marburg: Gams (462). *H. cymosum* var. *poliotrichum* **P** Pyritz: Passberg (89) *H. glomeratum* Froel. **St** Seckau hfg. (486, 487). *H. villosum* **K** Möderndorf (496), **Schw** Ornbergfelsen am Bachtel (419). *H. glabratum* **S** In der Schaar b. Tweng, selten (378). *H. bupleuroides* **S** Tweng (378), **Schw** St. Gallen: Gigerwald hinter Vättis (418). *H. nigrescens* **S** Schwarzeck bei Tweng (378). *H. amplexicaule* **B** Sonthofen: Hindelang, a. d. Luitpoldshöhe (159), **S** Tweng (378). *H. Jacquini* **S** Tweng (378), **Schw** Jura: Schauenburg u. Schartenfluh (324). *H. Schmidti* **Bd** Achern: zw. Sasbach u. Walden (257a). *H. saxetanum* Fries **St** Prassberger Alpen (432), Grazer Schlossberg u. Göstinger Berg (436), **K** zw. Thörl u. Tarvis (476). *H. murorum* var. *sagittatum* Lind. **St** Marburg (462); var. *alpestre* Griseb.? **K** Unterloibl, Trogkofl, Astenalm, Möllthal (476). *H. subcaesium* Fries **St** Seckau, zerstreut (486, 487); Marburg (462). *H. bifidum* **Bö** Leipa: am Roll (211). *H. caesium* **St** Marburg (462). *H. vulgatum* var. **glabratum n. var.** **Br** Ruppin (120); var. **hirsutum n. var.** und var. **pubesens n. var.** ebenda (95). *H. laevigatum* **Sw** Sylt (139); var. **asperum n. var.** **Br** Ruppin: Stöffin (95). *H. gothicum* **Schw** Zofingen, Gigerwald hinter Vättis (418). *H. silvestre* **St** Graz (429); var. *racemosum* Hsm. **Schw** Ct. Schaffhausen: Enge (418). *H. barbatum* **Sl** Eulengebirge: Steinhäuser (82); Wartha: Schöne Aussicht (84), **M** Hrottowitz: Waltsch (224), **St** Graz (429). *H. umbellatum* var. *coronopifolium* **Schw** Schaffhausen: Hohe Fluh (418). *H. staticefolium* **N** Mautern: Stein, Oberradelburg nächst Herzogenburg (288). *H. acutifolium* × *Hoppeanum* **T** Waldraster Jöchl (463). *H. aurantiacum* × *furcatum* **B** Fellhorn (195). *H. aurantiacum* × *Hoppeanum* **T** Travignuolothal (350). *H. aurantiacum* × *Pilosella* **T** Hühnerspiel (389). *H. Auricula* × *Pilosella* **Br** Ruppin: Kegelitz (120), **Ps** Theerkeute (9). *H. Auricula* × *praealtum* **St** Seckau: hie und da (486, 487). *H. Bauhini* × *Pilosella* **St** Seckau: beim Steinmüller (486, 487). *H. bupleuroides* × *speciosum* **T** (467). *H. murorum* × *Schmidti* **M** Znaim (281). *H. Pilosella* × *praealtum* **Ps** Inowrazlaw mehrfach (72, hier auch *H. Pilosella* × *praealtum* ssp. *Bauhini*), **R** Linz: Dattenberg (W), **Bd** Karlsruhe vielfach (257), **St** Marburg (462).

Lobelia Dortmanna **P** Lauenburg: Saulin-See (92); Bütow: Lonken-See, Gilling-See; Neustettin: Schmadow-See, Lanzer See (Wm).

Phyteuma 180, 413. *Ph. orbiculare* **Ps** Obersitzko (66), **Os** Meissen: zw. Kaschka u. Mehren (11); Lauenstein (58), **Bö** Leipa, Habstein (211); var. *lanceolatum* Vill. **T** Primör (481). *Ph. Sieberi* **T** Obladis (453). *Ph. humile* **T** Val Pradidali (481). *Ph. pauciflorum* **S** Hochfeind bei Tweng (382). *Ph. austriacum* Beck **T** Schlern (265). *Ph. fistulosum* **St** Marburg (462). *Ph. Michelii* **S** zw. Tweng u. Mauterndorf (378). *Ph. confusum* Kern. **St** Seckauer Zinken (546). *Ph. spicatum* var. *coerulescens* Čel. **Schw** Jouxthal! (418). *Ph. Halleri* **K** Paludnig (496). *Ph.* **orbiculare** × **Halleri** (= **Kheki**) **n. h.** **T** Innsbruck: Afling (463). *Campanula Zoysi* **St** Oistriza (456). *C. excisa* **Schw** (319), Bietsch- u. Baltschirdenthal (411). *C. rotundifolia* v. **moravica n. v.** **M** Wischau: Raclawitz (228). *C. carnica* **St** Sannthaleralpen (432). *C. bononiensis* **Ps** Inowrazlaw: Tucznoer See (72), **Os** Meissen: Prositz-Wachtnitzer Abhang (11); Lommatzsch (55), **Hc** Helmstedt: Walbeck, Sulzberg (162), **M** Eisgrub (128); Tischnowitz (226), **St** Reichraming u. Drachenburg (494), **K** zw. Launsdorf u. St. Georgen (386). *C. latifolia* **P** Stolp: Dammen (Wm), **Ps** Theerkeute (9); Schubin: Grocholin (68). *C. patula* **R** Gerolstein; Daun: Nerother Kopf (W). *C. Rapunculus* **Sl** Lauban: Steinberg; Grünberg: Saabor (82); Namslau: Marschwitz (83), Eckersdorf (84); Landsberg O. S. (83), **T** Primör (481). *C. thyrsoidea* **N** Mariazell: Teichmühle am Grönaubache, sehr selten. *C. Cervicaria* **Bö** Aussig: oberh. d. Geiersburg (138), **N** Schilten: Reisertwald (288), Krems: Senftenberg (292), Stixendorf (288), **T** Paneveggio (389). *C. glomerata* v. *salviifolia* **Hc** Koburg: Rodach (34); var. *pumila* Goiran **T** Ronchi (402). *C. barbata* var. *strictopedunculata* **T** Seiseralpe (265). *C. sibirica* **P** Pyritz: Lübtow (109), **Br** Berlinchen mehrfach (107), **N** Hollenburg a. d. Donau (288), Spitz a. d. Donau (292), Gollarnberg bei Abstetten (294). *C. istriaca* Feer **L** Veglia: Berca nuova u. Vidklau (366). *C.* **glomerata** × **Trachelium** Wiedermann **n. h.** **N** Rappoltenkirchen (288). *Adenophora liliifolia* **Sl** Ratibor: Sczepankowitz (81), **N** zw. Moosbrunn u. Mitterdorf (423). † *Specularia Speculum* **Wp** Thorn: Grünhof (113), **Hc** Helmstedt: Marienborn (162), **O** Steyr (423). *Sp. hybrida* **B** Nürnberg: Burgslach, Niederhofen (146), **Schw** Seengen, Niederwyl, Gnadenthal (503). *Hedraeanthus* 275.

Vaccinium Myrtillus var. *leucocarpum* **P** Swinemünde (Wm), **Os** Grünwald N.-L.: Grünhäuser Forst (102). *V. Vitis idaea* **Schw** Würenlinger Wald, Ehthal b. Schneisingen (503). *V. Oxycoccus* **Ps** Obersitzko (66), **K** Hermagor: Bürgermoos (496); var. *microcarpum* Turcz. **Op** Fischhausen: Cranz (113). *V. Myrtillus* × *Vitis idaea* **Op** Fischhausen: Methgethen; Labiau: Dedawe (113), **Ns** Neustadt a. R.: Eilveser Bruch (B), **Ps** Rawitsch: geg. Nd.-Backen (80), **Sl** Hoyerswerda: Neu-Kollm (83), **Os** Pausa im Vogtland (58); Dresden: Medingen (59), **B** (Nürnberg?): Zerzabelshof (18). *Arctostaphylos*

Uva ursi **Ps** Obersitzko (66), **Sl** Militsch: Maliers (84). *Andromeda Polifolia* **Ps** Obersitzko (66), Theerkeute (9), **K** Hermagor: Bürgermoos (496). *A. calyculata* **Op** Ragnit-Pilkallen: in d. Kakschen Balis vielfach (114). *Erica Tetralix* **Ps** Theerkeute (9), **Os** Meissen: Funkenteich bei dem Auer (11). *E. carnea* **N** † Hohewand nächst Mautern (288); Zusammenfluss der beiden Ipserbäche b. Persenbeug (294), **O** um Struden, St. Nikola u. Sarmingstein (345). *Ledum palustre* **Ps** Schubin: Bartschin (68), **Sl** Kontop: Aufzug; Lüben: Raupenau (82), **N** am Reissbach unterh. Litschau; Zuggerser Bauernwald geg. Witschkoberg (288). *Rhododendron ferrugineum* **Wb** im Schwendimoos durch Bahnarbeiten ausgerottet (117), **S** Rauriserthal oberh. Grieswies, fl. albo (378). *Rh. Chamaecistus* **S** Hochfeind, Fallneralm bei Tweng (378), **St** Oistriza (456).

Pirola chlorantha **Os** Erzgebirge: Brambach (54), **Wb** Neubulach (120), **N** Hollenburg a. d. Donau (288), **S** Bockhartscharte (535), **St** Marburg (462). *P. rotundifolia* **Ps** Obersitzko (66), **N** Stockerau; Grafenwald (290). *P. media* **Op** Goldap: geg. Schillehnen (112), **Wp** Berent: Sommerberg u. a. (111), **Ps** Obersitzko (66); **Sl** Landeshut: Rotenzechau (83), **R** Siebengebirge: Wolkenburg; Rech a. d. Ahr: Steinberg (W), **Schw** (543). *P. minor* **W** Hagen (H), **S** Tweng (378). *P. uniflora* **Ps** Obersitzko (66), **N** Weitra; Heuwiess (293). *Chimophila umbellata* **Me** Schwerin: Forsthaus Gaedebehn (121), **E** Bitsch, an 3 Stellen, neu f. Lothringen (204), **Bd** Karlsruhe: Linkenheim (244), **Wb** Nagold (119), **St** Marburg (462).

Ligustrum vulgare (†?) **P** Rügen: zw. Lietzow u. Ralswick (165). *Fraxinus excelsior* f. *monophylla* Desf. **Wb** Kleinsachsenheim: Kirrbachthal (120a).

Vinca minor **Sl** Juliusburg: Schlottauer Wald (83), Weitra: Pyrabruck (294).

Menyanthes trifoliata **Os** Altenburg: nur bei Breitingen (116), **N** Melk: bei Hessendorf (288), **Schw** Chanrion 2400 *m* (503). *Limnanthemum nymphaeoides* **Sl** Landsberg: Krzyzanowitz (84), **R** Rees (28). *Chlora perfoliata* **Schw** Neuchatel (541). *Ch. serotina* **Bd** Konstanz: Bettelgässel früher, Geisberg (245), **N** gegenüber Hainburg; obere Heide bei Lassen (286). *Sweertia perennis* **T** Rollepass (481). *Lomatogonium carinthiacum* **S** Moserboden (382), **T** Ötzthal: Vent (510). *Gentiana* 283, 286, 389, 423, 434, 461, 476, 554, 578. *G. symphyandra* Murb. **T** Fleims: Alpe Lusia (476). *G. pannonica* **O** Katzenstein bei Gmunden (423), **T** Schlern (265). *G. punctata* **S** Schwarzeck bei Tweng, Gurpetschek (378), **T** Innervillgraten (423). *G. cruciata* **Hc** Helmstedt: Walbeck (162), **W** Hagen: geg. Delstern (H); Kösfeld: Osterwick (155), **R** Gerolstein: Casselburg; Jünkerath (W), **M** Prossnitz: Kosteletzer Brücke (228), **O** Reichraming (423). *G. Pneumonanthe* **N** Melk: Hansbach (288), **O** Traunsee: Ebensee, **St** Admont

(423), **T** Cles (389). *G. Frölichi* **St** Sannthaler Alpen (432). *G. frigida* **St** Seckauer Zinken (546). *G. verna* **M** Neustadt, Saar (224?); var. **pluricaulis n. var. S** (392). *G. aestiva* **L** Spaccato (366). *G. tergestina* **Kr** (552), **L** Spaccato, Mt. Maggiore, Lipizza (366). *G. acaulis* var. *alpina* Vill. **T** Schlerngebiet (265). *G. pumila* Jacq. **N** Dürrenstein bei Lauz (288), **K** Kotschna (423). *G. prostrata* **S** Gamsleitenspitze, Wengeralpe, Speiereck (378), **K** Stern im Katschthale (nicht Kotschna! 373), **T** Brenner: Dachspitze (423). *G. utriculosa* **S** Kaprunerthal (372), **K** Harlouz im Loiblthal, Fatznitzthal bei Klagenfurt (423), **Schw** Simplonstrasse bei Brieg (408). *G. glacialis* Thom. **T** Dachspitze am Brenner (423). *G. nana* **S** Weisseneck, Schwarzeck, Gamsleitenspitz (378). *G.* **baltica** Murb. **Bö** Hohenelbe (461). *G. campestris* **Br** Joachimsthal: im Kienbogen (107). *G. uliginosa* **Sl** Trachenberg: Gr. Bargen (82); Guhrau: Herrndorf (84). *G. germanica* **W** Horstmar: geg. Darfeld u. am Herrenwald (155), **K** Tarvis (538); var. **pygmaea n. var. S** Untersberg (392). *G.* **suecica** Murb. **T** Hall: Lavatscherjoch (461). *G.* **pseudogermanica n. sp. T** Trient: Mt. Celva u. Maranza, Rovereto: Cengialto (389). *G. Amarella* **Sl** Habelschwert (82); Reichenstein: Schlackenthal (82, hier f. *pyramidalis* W.). *G. ciliata* **W** Hagen: Selbke (H); Ibbenbüren: Brochterbeck (155), **Bö** Aussig mehrfach (138). *G. antecedens* Wettst. **T** Paganella (389). *G. rhaetica* A. et J. Kern. **K** Kanalthal: Kapponiger Alm b. Obervillach (476). *G. lutea* × *punctata* **T** Mendelkette: Mt. Roën (423). *Erythraea linarifolia* **N** Materialgraben beim Bahnhof in Tulln (290); Weg von Hainburg zur Thebener Überfuhr, obere Heide bei Lassen (286). *E. pulchella* **N** Melk: Pöverding; Langenlois: See; Mautern: hohe Wand (288).

†*Phacelia tanacetifolia* **P** Stettin: Felder gegen Falkenwalde (Wm), **Br** Ruppin: Wuthenow (95), **Sl** Jauer: Girlachsdorf (83), Poischwitz (84), **Os** Dresden: Strehlen (59). *Polemonium coeruleum* **Wb** Forchtenberg: Kocherthal (117), **T** Roën (423). †*Collomia coccinea* Lehm. **E** Mülhausen: geg. Pulversheim, bei Sennheim, Sundhofen (219). †*C. linearis* **Os** Meissen: Königsweg (11).

†*Convolvulus dahuricus* Sims (wohl = *C. sepium* v. *rosaceus*) **Sl** Hirschberg: Kynwasser (84). *Cuscuta trifolii* **K** Feldkirchen (476). *C. epilinum* **T** Judicarien (389). †*C. racemosa* Wien: Donaufelder Schulgarten (371). †*C. Cesatiana* **B** Bamberg: Gaustadt (144). *C. lupuliformis* **Ps** Inowrazlaw: Weidenheim (72).

Heliotropium europaeum **N** Wien: Mannswört (294). *Asperugo procumbens* **Me** Brüel: Schönlage, jetzt verschwunden (123); Teterow: Burg Schlitzer Park (127), **Hc** Helmstedt: Tanzblek (162); Sandersleben: Börnecke (33), **R** Bonn; Merzig (W), **Mr** Landau (149), Zweibrücken (151), **Bd** Achern: Sasbachried (257a); Freiburg: in einem Gehöft (260), **B** Nürnberg: Dutzendteich (18); Augsburg: bei d.

Schwefelsäurefabrik (159), **N** Stockerau (290). *Lappula Myosotis* **Sl** Tarnowitz: Lassowitz (81), **Os** Meissen: Gauernitz, Ob.-Wartha (11), **Hc** Helmstedt: Schwanefeld, Neumark (162), **R** Mettmann; Leichlingen; Köln: Wahn (W), **Bö** Aussig: Praskowitz, Libochowan (138). *L. deflexa* **T** Oberinnthal mehrfach (465), Val Genova (512). *Cynoglossum germanicum* **H** Kassel mehrfach (210), **Mr** Donnersberg jetzt stellenweise sehr häufig (148), **E** Mülhausen: Steinbacher Thal, Herrenfluch (219). *Omphalodes scorpioides* **Sl** Liegnitz: Kl. Beckern (82), **Bö** Aussig: Libochowitz, Tellnitz (138). *Anchusa* 193. †*A. officinalis* **W** Münster: Kranefeld (158 a). †*A. italica* **Hc** Heldrungen: Nebra (182); Artern (184). *A. arvensis* **N** Gföhl, bei Altnagelberg nächst Schrems, Spillern (294). *Nonnea pulla* **Wp** Thorn: Lissomitz (112), (†?) **Ps** Inowrazlaw: Wierzchoslawice (72), **Sl** Oppeln: vor Kempa (81), **Bö** Aussig: Zalesl, Habrowan, Sebusein (138). †*N. rosea* **B** Kulmbach (147). *Symphytum tuberosum* **Schw** Massougex (411). †*S. asperrimum* **Hc** Nordhausen: Sachsa (192). *Pulmonaria angustifolia* **N** Rappoltenkirchen: Heugenwiese (290). *P. officinalis* **Schw** Thurgau: Langdorf (475); Andelfingen (418). *P. montana* **Hc** Koburg: Weitramsdorf (197), **N** Kuhberg bei Weissenbach (288), **Schw** Luzern: Maihusen bei Münster (419). *P. Kerneri* Wettst. **St** Gross-Reifling u. Palfau (423). *P. styriaca* Kern. **St** Koralpe (432). *P. angustifolia* × *officinalis* **Op** Insterburg: Schlossberg (111). *Onosma austriacum* Beck **N** Stein: Förthof u. Loiben; bei Dürrenstein (292). *O. tridentinum* Wettst. **T** Riva, Rovereto, Avio (389). *Cerinthe minor* **Hc** Artern (184), **Schw** Orbe (419). *Echium vulgare* **Sw** Sylt (139); var. **valesiacum n. v. Schw** Wallis (413). *E. rubrum* Jacq. **M** Schöllschitz: Urnau (221). *Lithospermum officinale* **Op** Insterburg: Pieragiener Aue (113), **Wp** Schwetz: Koselitz (113), **Br** Joachimsthal: geg. Altenhof (107), **Ps** Schubin mehrfach (72), **Hc** Hecklingen (33), **H** Wilhelmshöhe (210), **W** Koesfeld: Osterwick (155), **S** Sulzau (378). *L. purpureocoeruleum* **N** Rappoltenkirchen (286). *Myosotis strigulosa* **N** Gmünd (286), **St** Knittelfeld (555). *M. caespitosa* **Os** Meissen: Steinbach, Moritzburg (11), **T** Zams (265). *M. versicolor* **N** Scheibenhof, Egelsee, Waldhof bei Krems, bei Loiben (288), Mautern: Wolfenreith (292). *M. sparsiflora* **N** gegenüber Hainburg, Tulln (286). *M caespitosa* × *palustris* **Os** Erxleben: Altenhausen (110). †*Amsinckia angustifolia* **Br** Oranienburg (206).

†*Lycium rhombifolium* **R** Bonn: Rheinufer b. Mehlem (W), **Mr** Oppenheim: Landskron (99). *S. nigrum* var. *humile* **Os** Meissen: Bohnitzsch, Zscheila (11), **W** Dülmen (155), **T** Kauns (465). *S. nigrum* ssp. *villosum* **Sw** Hamburg (12); ssp. *alatum* **Me** Schwerin: Friedrichsthal (121), **Os** Meissen: Niederfähre, Knorre (11), **Wb** Neckarthailfingen (120), **B** Augsburg: Exercierplatz (159). *S. Dulcamara* var. *assimile* **St** Puntigamer Brücke (494). †*S. Lycopersicum* **S** Leopolds-

kron (378). †*S.* **rostratum** Dunal **Sw** Hamburg (92), **Sl** Glogau; Breslau (84), **Hc** Greiz: Pohlitzberg (207), **H** St. Goarshausen (92); Wiesbaden: Sonnenberg, Biebrich (207), **W** Billerbeck (92), **R** Rheydt, Oberhausen, Kettwig (92), Kreuznach 1886 (207), **Mr** Darmstadt (92), **E** Mülhausen (219), Strassburg, Metzeral (207), **Bd** Achern, Mannheim (92, vgl. 206), **Schw** Neuchatel: Champ du Moulin (207). *Physalis Alkekengi* **Os** Meissen: Roitzsch u. a. (11). †*Nicandra physaloides* **Hc** Helmstedt: Emmerstedt (162), **Bd** Müllheim: geg. Hügelheim (252b). *Atropa Belladonna* **Br** Joachimsthal: zw. Parlow u. Glambeck (107), **W** Hagen: Eppenhausen (H). *Hyoscyamus niger* **Br** Ruppin: Neue Mühle, bis 2 *m* hoch (107), **Mr** Landau häufig (149), **S** Gnigl (378). *Datura Stramonium* **Os** Meissen: Weidengebüsche a. d. Elbe, bis $2\,^1/_2$ *m* (11), **O** Grein: Dornach, St. Nikola (345); var. *chalybea* **O** Linz (466).

Verbascum Thapsus **Ps** Theerkeute (9), **W** Münster: vor dem Neuthor (154), **S** zw. Siezenheim u. Wals (382). *V. thapsiforme* var. *cuspidatum* **Os** Neuhaldensleben: Oberholz (110). *V. Lychnitis* **Hc** Helmstedt: Walbeck (162) **S** Tweng (378), Lehen (382). *V. incanum* **N** Hainburg (286). *V. nigrum* var. *alopecurus* Thuill. **Os** Neuhaldensleben mehrfach (110). *V. phoeniceum* †**Op** Eydtkuhnen (112), (†?) **Os** Mühlberg (194), **Hc** Hecklingen (33). *V. Blattaria* **Bö** Aussig: Libochowan (138). *V.* **austriacum** × **nigrum** **T** Dornbirn (573). *V. austriacum* × *phlomoides* **N** Neunkirchen: zw. Otterthal und Schlagl (292). *V. austriacum* × *speciosum* **N** Stein: Förthofgraben; Loisthal unterh. Kronsegg (288). *V. austriacum* × *Thapsus* **N** Rappoltenkirchen: Elsbach (292). *V. Lychnitis* × *nigrum* **Ps** Theerkeute (9), **B** Pottenstein (18). *V. Lychnitis* × *phoeniceum* × *thapsiforme* **Os** Neuhaldensleben: Gartenland (110). *V. Lychnitis* × *thapsiforme* **Ps** Theerkeute (9), **Sl** Köben: Zechelwitz (83), **S** Salzburg: Lehen (382). *V. Lychnitis* × *Thapsus* **Wp** Deutschkrone: Koschütz (112), **T** Mazzin in Fassa, Aichholz, Deutschmetz (389). *V. nigrum* × *thapsiforme* **Op** Goldap: Rominten, Jagdbude (112); Königsberg: Hafestrom (111), **Me** Teterow: Remplin (127), **Ns** Vilsen: Station Hassel (88), **Ps** Theerkeute (9), **Sl** Ruhland: Jannowitz (84), **Os** Neuhaldensleben: Benitz (110). *V. nigrum* × *Thapsus* **Op** Fischhausen: Spittelhof; Königsberg: Hafestrom (111), **B** Nürnberg?: Prüllsbirkig (18). *V. thapsiforme* × *Thapsus* **S** Kuchl (382).

Scrofularia umbrosa **Sl** Juliusburg mehrf. (82, 83), Neustädtel desgl. (83), **Bö** Aussig: Zalesl, Gr. Priesner Thal (138). *S. Hoppei* **K** Raibl: Wischberg; Uggwitz im Kanalthal, **T** Toblacher See (423). *S. Scopolii* **Wp** Thorn: Bazarkämpe u. a. (112). *S. vernalis* **Os** Altenburg: im Schlossgarten nicht mehr (116), **St** Kolmanngraben bei Grossstübing auf dem Donati (455). †*Antirrhinum majus* **Os** Meissen: Schlossberg, Weinbergsmauern u. a. (11). *Linaria minor* **P** Pyritz: Buslar (89). *L. Cymbalaria* **N** Mauern von Stein seit vielen Jahren (288), **S** Werfen und Taxenbach (376); var. **albiflora n. v.** **Schw** Ct. Tessin (438). *L. spuria*

Hc Sandersleben: Westerberge (33), **Mr** Donnersberg: Hanweilerhof (148), **O** Mitterkirchen: Kirchstetten (345). *L. alpina* **K** Steindorf: Bahnsteig, mit Schotter übertragen (496). *L. arvensis* **Hc** Helmstedt: Emmerstedter Weg (162), **B** Pottenstein; Hersbruck: Behringersdorf (18), **Bö** Aussig: Tschersink (138), **N** Krems: Weinzierl (288). †*L. striata* **Hc** Nordhausen: am Zorgeufer (170), **R** Merzig: Gypsberg (W), **E** Mülhausen: geg. Pulversheim und bei der Eisenbahnwerkstätte (219), **Bd** Wiesloch: Maisbach (248). *L. genistifolia* **N** Langenlois (288). *L. vulgaris* f. **albida n. f.** und f. **citrina n. f.** **Br** Berlin: Friedenau (102); var. **glaberrima** Schur **St** Graz, Deutsch-Feistritz, Voitsberg, Pöltschach u. Stainz (494). *Erinus alpinus* **V** Janella bei Feldkirch (423), **Schw** Delsberg (540). *Mimulus luteus* **Os** Meissen: Eisengiesserei a. d. Triebisch (11), **R** Rees (28) **Bd** Mannheim: Neckarauer Wald (256a); Renchen (257a), Karlsruhe: Maxau, Daxlanden (258), **M** Saar: Cikhay (226), **K** Feldkirchen, Paternion, Winklern (478), **Schw** Neuchatel: St. Blaise (484). †*M. moschatus* **Sl** Goldberg: Röchlitz (82), **Os** Dresdener Heide: Radeberger Strasse (59), **Bö** Teplitz: Jüdendorf (131). *Lindernia pyxidaria* **K** Mitterteich; Ossiacher See: bei Steindorf (478, 496). *Wulfenia carinthiaca* **K** Möderndorfer Alm zw. Kerinitzen und Zielerkofel (496). *Digitalis purpurea* **Hc** Helmstedt: Marienborn (162), **Mr** Zweibrücken: Bierbach, Würzbach (151), **Wb** Leutkirch: Gebrazhofen (117). *D. ambigua* **P** Stolp: Lupowwiesen b. Dammen (Wm).

Veronica 559, 560. *V. scutellata* **Bö** Reichenberg: am letzten Liebigteich früher (137), **S** Tweng (378). *V. aquatica* **P** Rügen: Erdmannshagen (165); Löcknitz (Wm), **Ns** Borkum; wahrscheinlich überhaupt verbreitet (B), **Ps** Inowrazlaw vielfach (72). *V. montana* **P** Kolberg (92), **M** Saar (225); Hohenstadt (226). *V. prostrata* **E** Mülhausen: Tannenwald (219); var. **saturejifolia** Poit. **Br** Spandau (191), **Os** Halle (191), **Bd** Mannheim (191). *V. Teucrium* ssp. *austriaca* **Ps** Schubin: Ruden (68); Inowrazlaw: Katrinchen (72), **N** Dürrenstein (292), **St** Marburg (462), **T** Tione, Stenico (512). *V. longifolia* **Bö** Aussig: Bielawiesen (138). *V. spicata* **Schw** Wallis: Zermatt (321); var. *nitens* Host **K** Pontafel (476). *V. acinifolia* **E** Mülhausen: Hasenrain (219). *V. peregrina* **R** Rees (28), **E** um Strassburg ziemlich verbreitet (216). *V. verna* **N** Krems (288), **T** Piné (398); var. **eglandulosa n. v.** **Schw** Sitten (182); ssp. *Dilleni* **Br** Ruppin (95); auch sonst vielfach (96), **Ps** Inowrazlaw: Bojanowo (96), **Sl** sehr verbreitet (82, 83), **Os** Dresden: zw. Kötzschenbroda u. Lindenau (55), **B** Nürnberger Gebiet vielfach (145), **N** Türkenschanze in Wien, Wiener Neustadt, Hohewand, Krems, Egelsee, Mautern (271), Dürrenstein a. d. Donau (370), **T** Zillerthal: Zell, doch nur fraglich (512). *V. praecox* **Br** Berlinchen: Ruwener Feldmark (107), **B** Nürnberg: Burgsalach (146). *V. polita* var. *calicida* Fr. **Wp** Marienwerder (111). *V. opaca* **Op** Pilkallen mehrfach (113, 114), Königsberg: Schönbusch;

Stallupönen: Mehlkehmen u. a. (113), **P** Buslar (89), **Me** Teterow mehrfach (127), **Ps** Schubin: Dembogora (68), **Bö**, **M**, **O**, (**S** ?), **K**, (**V** ?) (559, 560). *V. Tourneforti* **Ns** Vilsen (88), **W** Hagen mehrfach (H), **E** jetzt allgemein verbreitet (216), **N** Grossmotten und Mottinger Amt nächst Gföhl (294). *V. ceratocarpa* C. A. Mey. **S** Salzburg: Bauplätze, massenhaft, aber von Jahr zu Jahr seltener (370). *V. (Paederota) Bonarota* **K** Kanalthal: Uggowitz (423); var. *chamaedryfolia* Brign. **K** Trogkofel (499). *V. lutea (Paederota Ageria)* var. *Zannichellii* Brign. **St** Tüffer, **K** Gartnerkofel im Gailthale, Watschigeralpe, Rosskofel, Raiblersee, **Kr** Saveufer b. Ratschach (499) **St** Oistriza (555) **K** Kleiner Loibl (423), Karnische und Julische Alpen, Karawanken (495, 497). *V. Bonarota×lutea* Hut. **K** Wischberg (499 als *V. Churchilli*), Gartnerkofel (499 als *V.* **Pacheri n. nom.**). *V.* **Chamaedrys ×Teucrium** (=**amphibola**) **n. h.** **Br** Schöneberg: Kirchhof (191), **Hc** Weimar: Ettersberg (191). *V. longifolia × spicata* **Wp** Thorn: Wiesenburg (113).

Melampyrum cristatum **N** Krems: nur im Reisertwalde bei Schiltern (288). *M. arvense* var. **Schw** Orbe (419). † *Melampyrum barbatum* W. K. **M** Hohenstadt (226), **S** zw. Salzburg u. Seekirchen (378). *M. pratense* var. **turfosum n. v.** **T** Seefeld (465); var. **roseum n. v.** **St** Marburg (462). *M. nemorosum* var. **pallens n. v.** **St** Marburg (462). *M. silvaticum* **B** zw. Pottenstein u. Forchheim mehrfach (18), **Schw** Thurgau: Langentannen (475); var. **albida n. var.** **S** Hannoverhütte am Korntauern (394). *M. commutatum* Tausch **T** Innsbruck: Afling (463). *Pedicularis silvatica* **N** Mautern: Wolfenreith; Melk: Hessendorf (288); Weitra: Pyrabruck u. Heinrichs (293). *P. palustris* **O** Steyr: Christkindl (423). *P. Jacquini* **S** Tweng: Schwarzeck, Davidalm (378), **K** Gartnerkofel (496). *P. asplenifolia* **S** Hochfeind (382). *P. gyroflexa* Vill. **T** Mendelgebirge: M. Roën (423). *P. incarnata* **S** Tweng: Weisseneck, Schwarzeck, Hochfeind (378). *P. foliosa* **T** Seiseralpe (265). *P. elongata* Kern. **K** Gartnerkofel (496), **T** Travignuolothal (350). *P. Sceptrum Carolinum* **B** Garmisch: Eschenlohe (192). *P. gyroflexa × tuberosa* **T** Montegazza (389). *P. recutita × tuberosa* **T** Fleims: St. Pellegrino (389). *P. rostrata × tuberosa* **K** Lonza bei Obervellach (476). **T** Fassa (389).

Alectorolophus Alectorolophus Stern. (= *A. hirsutus* All.) mit Ausnahme des Nordens allgemein verbreitet (4); v. **ellipticus n. v.** **T** Innsbruck (174, 406, = *A.* **ellipticus** Sterneck 4). *A.* **Kerneri n. sp.** **Schw** Flimser Stein (4). *A. Freyni* Kern. **L** Mt. Maggiore, Bergwiesen b. Mala Utzka (4). *A. major* (Ehrh.) Reichb. in Norddeutschland allgemein, **Sl**, **Bö**, **M**, **N**, **O** südlich bis Bonn—Thüringer Wald—Baierischer Wald—Salzburg—Wien (4). *A. serotinus* (Schönh.) Beck Norddeutschland, Preussen, Schlesien, Harz, Thüringer Wald, **Bö**, **M**, **N**; Südgrenze: Suhl bei Weimar, Baierischer Wald, Moosbrunn bei Wien, Jägerndorf in Schlesien (4), **B** Nürnberg vielfach; interessant das Vorkbei Kauerlach (146). *A. pulcher* Schummel **Sl, Bö, M**; var. **elatus** Wettst. **n. var.** ebenda (4). *A. lanceolatus* (Neilr.) Stern. **N, O** Zwieselalpe, **S** Hohe Tauernkette vielfach, **St** Mittereck bei St. Nikolai, Zinken (4), Seckau, mehrfach, 11—1200 *m* (486), **T, Schw** verbreitet (4), Urkantone (502); var. **subalpinus** Stern. **n. var.** Alpen von der **Schw** bis Wien, verbreitet und häufig, gegen Süden bis nach **Kr** u. **L** vordringend; ausserdem **Hc** Suhl, Weimar, **E** Bitsch (4). *A. angustifolius* (Gmel.) Heynh., Rchb., Gremli **Hc, H, E, Bd, Wb, B** (4), Nürnberg: Thalmäsing (145), **O** Hallstadt, **S** Pinzgau (4), Tauracher Tweng (376), **St** Mürzzuschlag, Hochschwab, Hieflau, Admont, **K** Raibl, **Kr** Nanosberg b. Präwald, **T** verbreitet, **Schw** vielfach (4). *A. minor* (Ehrh.) W. Gr. allgemein verbreitet (4), **St** Seckau (486). *A. stenophyllus* (Schur) Stern. **Hc** (4). **A. major × minor** (= *fallax* W. Gr.) **Sl, Hc, E, Bd** (4), **St** Seckau: Kalvarienberg in dem sog. Kuhhalt (486).

Euphrasia salisburgensis **N, O, S, St, K, V** und Nord- u. Mittel-**T** stark verbreitet, **Kr** nur in den Karawanken (1). *E.* **illyrica n. sp.** (*E.* **transiens** Borb.) vertritt *E. salisburgensis* im Karstgebiete zw. dem Isonzothale u. den dalmatinischen Gebirgen (1); östlichstes Tirol (282). *E. tricuspidata* Süd-**T** allgemein verbreitet bis Sarnthal (1), Primör (482). *E.* **Portae n. sp. T** mehrfach (1). *E. cuspidata* **K** u. **Kr** verbreitet; **L** im Isonzothale b. Trenta, zw. Flitsch u. Predil, Karfreid, Ternowa (1). *E.* **styriaca n. sp. N** Mariahilferberg b. Guttenstein; **St** vielfach (1). *E. tatarica* Fischer **N** Rossatz u. Krieau b. Wien (1). *E. stricta* im ganzen Gebiete verbreitet (1), **Schw** Urkantone (502). *E. brevipila* Burn. et Gremli **Op, Wp, S** Tamsweg, **St** Murau, **K** mehrfach, **T** Wahrn, Lienz (1). *E. coerulea* **Ps, Sl** (1), Haynau: Birkfleck (84), **Hc, Bö** (1). *E. nemorosa* Pers. **Os, Hc, H, W, R, Mr, E, Bd, Wb, B, Bö** (1). *E. curta* Fries **Op, Wp, P, Me, Sw, Br, Ps, Sl, Os, Bö** (1). *E. gracilis* Fries **Wp, P, Sw, Ns, Br, Sl, Os, Hc, Mr, B, Bö, N** zw. Gmünd u. Schrems (1), **T** Obladis (?453 als *E. micrantha*). *E.* **liburnica n. sp. L** M. Maggiore b. Vela Utzka (1). *E. minima* Jacq. **N** Raxalpe u. angeblich Schneeberg; in **St, K** und **T** verbreitet (1). *E.* **Tatrae** (= *E. minima* var. *carpathica* Freyn) **n. nom. Sl** (1), Kl. u. Gr. Schneegrube (83), **Bö** Kiesberg, Kesselkoppe (84). *E. drosocalyx* Freyn **S** Gamskogl b. Gastein, **K** Albizzenhöhe, Pasterze b. Heiligenblut, Kapponiger Alm, **T** Dolomiten, Kalser Tauern (1), **Schw** Mürren (537). *E. pulchella* A. Kern. **O** Marschenegg, **S** Seekarspitze in den Radstätter Tauern, **K** Kapponiger Alm (1), Koralm (476), **T** vielfach (1). *E. hirtella* Jord. **T** Stilfserjochstrasse; im Martellthale (1). *E.* **Rostkoviana** Hayne im ganzen Gebiete häufig (1). *E. montana* Jord. **Sl, Bö, M, N** Wiener Schneegebirge, **S** Gastein, **St** Judenburg, Reiting, Vordernberg, Eisenerz, **K** Pontafel, Tarvis, **T** Praxmar, Virgen, Sistrans (1), Travignuolothal (350). *E.* **Kerneri n. sp. P, Sl, N** verbreitet (1), häufig auf feuchten Wiesen und auf Brachäckern bei Vöslau, in der

Lobau, bei Lassee (286), **O** Gmunden, Traunstein, Neuhaus, **K** Malborgeth, **Kr** Uratathal am Triglav, Alpe Koziek b. Höfflein, **L** Insel Isola, Görz, Canale, **T** Achensee, Zirlerklamm, Val Vestino, **Schw** westwärts bis Thurgau (1). *E. picta* Wimm. **Sl, B, Bö, M, N** verbreitet, **O** Traunstein, **S** Untersberg, Hirschbühel, Stubachthal (1), **St** Schoeckel, Sannthaler Alpen (432), **Kr** Cerna prst, Alpe Komma, **T** verbreitet (1). *E. versicolor* A. Kern. **S** Fusch, Nassfeld, Rauriserthal, Moserkopf b. Mauterndorf, Tweng, **St** Zirbitzkogel, **K** Kapponiger Alm, Koralpe, **T** verbreitet (1). *E. alpina* Lam. **T** Val Genova (1). *E. lutea* **Os** Meissen: Cölln, Knorre u. a. (11), **Hc** Sandersleben: Kl. Schierstedt, Giersleben (33), **B** Pottenstein (18). *E.* **hirtella**×**minima** (= **Freyni**) **n. h.** **T** Stilfserjoch zw. „Weisser Knot“ und Franzenshöhe (1). *E.* **Kerneri** × **Rostkoviana** (= **Rechingeri**) **n. h.** **N** Wiesen b. Deutsch-Altenburg, Lassee, Krieau, **O** Traunstein (1). *E.* **Kerneri**×**tricuspidata** (= **vestinensis**) **n. h.** **T** Val Vestino (1). *E.* **minima** × **pulchella** (= **Gremlii**) **n. h.** **T** Obernbergerjoch (1). *E.* **minima** × **salisburgensis** (= **Jaeggii**) **n. h.** **T** Jaufen, **Schw** Pilatus (1). *E.* **minima** × **versicolor** (= **Jordani**) **n. h.** **T** Obernbergerjoch b. Trins (1). *E.* **picta**×**Rostkoviana** **n. h.** (= *E. calvescens* Beck) **Bö** Schneekoppe: Bergschmiede, **M** Gesenke, **N** Schneeberg, Ochsenboden, **St** Raxalpe, Carl-Ludwighaus, Thörlsteig (1). *E.* **Rostkoviana** × **stricta** (= **hybrida**) **n. h.** **T** Trins im Gschnitzthale (1). *E.* **Rostkoviana** × **versicolor** (= **intercedens**) **n. h.** **T** Steinacherjoch, Padasterthal, Trumajoch, Obernbergerjoch b. Trins (1). *E.* **salisburgensis** × **stricta** (= **Favrati**) **n. h.** **Schw** (1).

Lathraea Squamaria **Ps** Theerkeute (9), **T** Campiglio (389). *Orobanche Rapum Genistae* **W** Burgsteinfurt: Horstmar; Koesfeld: Osterwick (155), **T** Val Vestino (389). *O. gracilis* **St** Marburg (462). *O. pallidiflora* **Bd** Gutmadingen (249), **B** Kaufbeuren (159), **N** Stockerau (290). *O. caryophyllacea* **Ps** Samter (73), **Sl** Nimptsch: Pangelberg (84), **Os** Meissen: Knorre, Gröbern u. a. (11), Wachtnitz im Lommatzschthal auf *Stachys recta* (22), **Bö** Aussig zieml. häufig (138), **T** Cles, Trient (389). *O. platystigma* **Bd** Geisingen: Klausnerthal (249). *O. epithymum* **H** Kassel: Hain (210), **N** um Krems hfg. (292), **S** Tweng desgl. (378), **St** Marburg (462). *O. Teucrii* **Bd** Geisingen: Klausnerthal (249), **B** Oberstdorf: Seealpe (195), **T** Camposilvano (389). *O. rubens* **Ps** Theerkeute (9), **N** um Krems nicht selten (292), **T** Trient, Rovereto (389); var. *pallens* **Wp** Berent: Chwarcznau (113). *O. Picridis* **T** Trient (389). *O. lucorum* **T** Sulzberg, Bresimo, Fleims, Trient, Levico, Tezze (389). *O. Salviae* **T** Zams (465). *O. flava* **Schw** Neuenburg: Combe Biosse, La Chaux-de-Fonds; Glarus: Pantenbrücke (503). *O. major* **Ps** Theerkeute (9), **Schw** Weisstannenthal (503). *O. minor* **W** Münster: Amelsbüren (158a), **R** Elberfeld: Erkrath, Hahnenfurt (W), **S** Wals u. Siezenheim sehr hfg. (382), **T** Riccomassimo (389). *O. amethystea* **T** Pieve di Bono, Nogaredo (389). *O. Cervariae* **H** Stein b. Asbach (210). *O. Laserpitii Sileris* **N** Rappoltenkirchen (292), **Schw** Churfirsten

(419). *O. purpurea* **Mr** Donnersberg: Reisberg (148), **Bö** Aussig: beim Steinberg (138), **T** Malé, Cles, Baldo (389). *O. arenaria* **T** Trient, Riva (389). *O. Muteli* **T** Rendena (389). *O. ramosa* **Bd** Radolfszell: Möggingen (245), **Bö** Aussig: Wesseln (138), **O** Arbing, Puchberg (345).

Elssholzia cristata **Op** Pilkallen mehrfach (113), **Ps** Schubin: Friedrichsgrün (68), †**Bö** Aussig: Strassengraben bei Neuschloss (211). *Mentha* 172, 214, 277, 287, 289—296, 423, 486, 573. *M. viridis* var. **holotilta n. v. H** Frankfurt (214). *M. silvestris* var. *discolor* Opiz **St** Seckau verbreitet (486); var. *serrata* Opiz **St** Seckau: Kalvarienberg (486), **N** bei Hundsheim, Hainburg, Prellenkirchen u. Wolfsthal (292), **T** Atzwang b. Bozen (423); var. *transmota* Dés. et Dur. **Schw** (296); var. **horridula n. v. Schw** westl. Gebiet (296); var. **ensidens n. v. Schw** westl. Gebiet (296); var. *Laggeri* Dés. et Dur. **Schw** Waadter Alpen (296). *M. aquatica* var. *stolonifera* Opiz **N** zw. Hainburg u. Wolfsthal, Stockerauer Donauarm (292); var. **metabola n. v. H** Frankfurt; var. **turrita n. v. Sl** Breslau (214). *M. verticillata* var. *fallax* Opiz **N** Weinern; var. **leiomischos n. v. H** Frankfurt (214). *M. arvensis* **S** bei Tweng selten (378); var. *slichovensis* Opiz **N** Dobler b. Spillern (292); var. **axioprepa n. v. H** Frankfurt; var. **diaphana n. v. H** Frankfurt: Ködelheim (214). *M. parietariifolia* Becker **N** Stockerau (291), **V** Dornbirn (573). *M. Pulegium* **Ps** Theerkeute (9), **Os** Meissen: Naundörfchen (11), **Mr** Landau: auf dem Horst (149), **T** Val Vestino (389). *M. aquatica* × *arvensis* **Os** Neuhaldensleben mehrfach (110). *M. aquatica* × *candicans* **T** Hall (465). *M. aquatica* × *sativa* **T** Trient (389). *M. aquatica* × *silvestris* **T** wie vor. *M. rotundifolia* × *viridis* (= *niliaca* Jacq.) var. *velutina* **Schw** (296); var. **lurida n. v. N** Frankfurt: Metzgerweidt (214). *Lycopus* 577. *L. europaeus* var. **sublanatus** Borb. **K** St. Leonhard b. Villach, Stadelbach u. Zwickenburg im Drauthal, Obervellach (476). *L. mollis* Kern. **K** Villach: Vassacher See, Volkenbruck, Bleiberg, Möllthal (476). *L. exaltatus* **N** Baden: Schafflerhof (423), **T** Trient: Martignano (389), M. Baldo (402).

†*Salvia Aethiopis* **Hc** Artern (184). †*S. Sclarea* **H** Höllenküppel (210), **E** Metz: Sablon (217), Mülhausen: Riedisheim (219). *S. pratensis* **Me** Teterow: auf dem Fudrat einmal (127), **St** Marburg fl. albo (462). *S. dumetorum* **V** Dornbirn (573). *S. silvestris* †**Wp** Schwetz: Grabowo (113), **Os** Meissen: Seusslitz (11), **Hc** Giersleben (23), Helmstedt: Harbker Weg (162), †**W** Dortmund: auf Schutt (H), †**R** Mettmann: Hammermühle (W), **Mr** (?†) Langenkandel: Winden mehrfach, Wörth a. Rh. (257), †Landau: Spitalmühle (149); Zweibrücken: Rodalben (151), **Bd** Weinheim: unter d. Windeck (257), **O** Linz (466), **K** Glandorf (476). *S. verticillata* †**Op** Eydtkuhnen (111, 112), Königsberg: Gollau (112); Insterburg: Eichenthal; Gumbinnen: Indtschen (113), †**Wp** Schwetz: Grabowo (113); Marienburg: Bahnhof (111). †**Sw** Lübeck: mehrfach auf Schutt; Mölln (152), †**Ps** Inowrazlaw:

Thorner Bahn (72), † **Sl** Hoyerswerda: Hohenbocka (84), **Hc** Helmstedt: Harbker Weg (162), Giersleben (23), Sandersleben (33), **H** Kirchditmold, Rhön (210), † **R** Elberfeld vielfach; Siegburg (W), **Mr** Zweibrücken: Auerbach an einem Felsen zahlreich, sonst spärlich (151), † Landau mehrfach (149); Langenkandel (257), Donnersberg: Darrenfels (150), **E** Diedenhofen (217), † **Bd** Renchen (257a), **B** (Ansbach ?): Eschenbach (18), **Bö** († ?) Reichenberg: Neisseufer (137). *S. pratensis*×*silvestris* **M** Wsetin (225).

Origanum vulgare **Sl** Hultschin: Weinberg (81), Köben: Wilhelminenthal (83), **Bö** Reichenberg: Dörfel, Lubokai (137), **N** Weitra: Wulschau (293); var. *hirsutum* Lk. **N** Hainburg (286). *Thymus* 276, 292, 381, 423, 521. *T. Serpyllum* var. **vallesiacus n. v. Schw** Wallis (296). *T. Chamaedrys* Fr. **St** Seckau: gemein bis auf die Alpen (486). *T. angustifolius* Pers. **N** Schwarzbach an der böhmischen Grenze hfg. (286). *T. ovatus* Mill. var. *pallens* Opiz **N** gegenüber dem Zusammenflusse der beiden Isperbäche (294), Wien: Gallitzenberg (423), **O** St. Nikola (345), **S** Aigen, Ursteinalpe (392). *T. dalmaticus* Freyn **L** Pola: Stoje Musil (423). *Calamintha Acinos* **S** Schlosshügel in Mattsee (378); var. **lancifolia** Murb. **L** (296). *C. alpina* var. *Preissmanniana* Borb. **K** Obervellach (381); var. **granatensis n. v. L** Illyrien (296). *C. officinalis* **St** Marburg (462); var. *mollis* (Jord.) **Schw** Morcles (296). *C. grandiflora* **T** bis ins Val Genova (512). *C. Nepeta* **T** Sarcathal, Brentonico (389). *C. nepetoides* Jord. **N** oberh. Markt Aggsbach (294), **K** Pontafel (476), **T** Trient (389). *C. thymifolia* **T** Tonale (506).

Nepeta nuda var. *violacea* **K** Pontafel (476). *N. Nepetella* **Schw** Vaumarcus eingebürgert (419). † *N. grandiflora* **Sw** Lübeck: Schlutup (152). *Glechoma hederaceum* var. *villosum* **K** Obervellach (381, 476). *Dracocephalum Ruyschiana* **Ps** Schubin: Hauslauchwerder (68).

Melittis Melissophyllum **B** Neustadt a. d. A. (18), **O** St. Nikola (345). *Lamium intermedium* **Op** Pillkallen: Mallwischken (113), Kumehluppchen (114), **Ns** Wangeroog (B). *L. hybridum* † **Sl** Löwenberg: Gr. Walditz (84), **Hc** Helmstedt: St. Annenberg, Neumark (162), **W** Hagen: Goldberg (H), **Schw** Thurgau: Reben b. Emmishofen (416). *L. maculatum* **Ps** Schubin: Alsenthal (68), **St** Grazer Schlossberg (455), Marburg: Gans fl. albo (462), **T** Darzo, Val Vestino (389). *Galeobdolon luteum* var. *montanum* **B** Garmisch mehrfach (192). *Galeopsis* 239, 284, 297, 423, 521. *G. angustifolia* **M** Wsetin, **N** Puchberg (284); var. *canescens* Schult. **N** Mautern, Semmering, Wien, Wiener-Neustadt (284); ssp. **balatonensis** Borb. **Kr** Adelsberg (284). *G. ochroleuca* **S** Lend, Zell am See, **T** Kufstein (284). *G. bifida* **St** Seckau: Kalvarienberg (423), Mürzzuschlag (284), **Schw** Thurgau: Amlikon (475); var. *variegata* Borb. **St** Seckau (284). *G. speciosa* var. *sulfurea* Jord. **N** Stockerau: Ober-Olberndorf (292); var. **subspeciosa** Borb. **T** Innsbruck:

Afling (284). *G. pubescens* † **Os** Magdeburg: Stadtpark (110), **Bö** Rosenberg (284), **S** Tweng, gemein (378), **Kr** bei Brod a. d. Kulpa (423), **T** Lienz (284); var. *homotricha* Borb. **O** Steyr (284); var. *setosa* Schur **Kr** Adelsberg, **T** Lienz (284). *G. Murriana* Borb. et Wettst. (die nicht = *speciosa* × *Tetrahit* sein soll) **N** Waidhofen, **St** Admont, Trafoiach, **T** Innsbruck: Afling (423), Bozen, Trient (465). *G.* **Eversiana n. sp.** **T** Innsbruck, Pinzolo, Molveno, Trient (465). *G.* **bifida** × **speciosa** (= **Pernhofferi**) Wettst. **n. h.** **St** Seckau: Kalvarienberg (423, 486). *G. pubescens* × *Tetrahit* **Sl** Hirschberg mehrfach (83). *G. speciosa* × *Tetrahit* **Os** Neuhaldensleben: Bregenstedt (110). *Stachys germanica* **Ps** Theerkeute (9), **N** Ruine Schauenstein (294), **T** Tesero (389); var. **alpina n. v.** **L** (296). *S. alpina* **Os** Zschopauthal b. Waldheim (22) u. Mittweida (58), **N** Buchberg b. Neulengbach (290). *S. arvensis* **Sw** Sylt: Keitum (139), **Sl** Hoyerswerda: Litschen (82), **Mr** Donnersberg: Hanweilerhof (148), Landau: geg. Queichheim (149). *S. annua* **Sw** Lübeck: vor d. Burgthor hfg. (152), **Os** Meissen: Cölln (11), **Hc** Helmstedt: geg. Marienthal (162), Stassfurter Warte (33). *S. recta* var. *labiosa* Bertol. **T** Val Tresenga, Val Daone, Campobruno, Monte Tappola (389, 402); var. **Visianii n. v.** **L** (296). *S. karstiana* Borb. **L** Abbazia (366). *S.* **Reuteri** Schröt. **n. sp.** **Schw** Grigna (522). *S. palustris* × *silvatica* **Hc** Helmstedt: Bötschenberg (162), **Bd** Karlsruhe: Grünwettersbach (257), **N** Stadlau (286), **Schw** Baseler Jura: Langenbrück (419). †*Sideritis montana* **W** Witten: Hohenstein u. an Bahndämmen (H). *Marrubium peregrinum* × *vulgare* **N** Wien: Mannswört (294). *Ballote nigra* **W** Münster: Handorf (155). *Leonurus Cardiaca* var. **glabriflorus n. v.** **Br** Frankfurt: Tzschetzschnow (98). *Chaiturus Marrubiastrum* **Ps** Inowrazlaw: Weidenheim (72), **Os** Meissen: Gröbern (11), **Hc** Wettin: Neu-Ragoczy (174), **N** Stockerau: Rohrwald, 1 Expl. (294), **St** Marburg (462). *Phlomis tuberosa* **N** Stockerau: Zögerndorf (292).

Scutellaria hastifolia **Os** Meissen: Preuskermühle (11). **St** Marburg (462). *S. minor* **Os** Meissen: Steinbach, Folgenwiesen (11). *Brunella* 172, 178. *B. alba* † **Sl** Brieg: Bankau; Zobten: Silsterwitz (84). **Hc** Helmstedt: Walbeck (162), (? †) **Mr** Langenkandel (257), **Wb** Enzingen: Eselsberg (120), **B** Windsheim: Gräf (18), **St** Marburg (462). *B. grandiflora* **Ps** Schubin: Chwaliszewo, Labischin (68), Inowrazlaw: Gniewkowitz (72), **Schw** Napf (359). *B. alba* × *grandiflora* **N** Stockerau (290). *B. alba* × *vulgaris* **N** Stockerau (290), **St** Marburg: Lambach (462). *B. grandiflora* × *vulgaris* **N** Stockerau (290). *Ajuga pyramidalis* **Br** Joachimsthal (107), **R** Eifel: Daun, Densborn (W). *A. Chamaepitys* **Hc** Sandersleben (33). *A. genevensis* × *reptans* **Op** Goldap: Gr. Schniken (112), **Bd** Geisingen (250). *Teucrium Scorodonia* † **Wp** Oliva: Karlsberge (119), **Os** Kirnitzschthal (58), (†?) **Bd** Konstanz: St. Katharinenwald (245), Zell am See: Schmittenhöhe 850 *m* (382). *T. Botrys* **Os** Meissen: Nd.-Fähre, Nd.-Wartha (11), **N** bei Stein, Dürrenstein, zw.

Spitz u. Schwallenbach, an der Pielachmündung u. am Wachberg bei Melk; Herzogenburg (288), **St** Marburg (462). *T. Scordium* **Me** Schwerin: nur im Zippendorfer Holz (125), Teterow: Langenbuchsweide (127), **Sl** Brieg: Baruthe (81), **Hc** Hecklingen mehrfach (33), **Mr** Landau: Zeisram (149), **Schw** Zürich: Nöschikon, Oerlingen (418), *T. Chamaedrys* **S** Lofer hfg. (378). *T. montanum* **S** Tweng (378).

Pinguicula leptoceras Reichb. **T** Zams (465). *P.* **Reuteri n. sp. Schw** Jura: zw. Faucille u. Laratey u Thoiry (390a). *Utricularia vulgaris* **Hc** Hecklingen (33), **Mr** Zweibrücken: Beeden bis Mühlbach (151), **K** Hermagor (496). *U. neglecta* **Op** Pilkallen: Bauszen, Jodeglienen (113), Goldap hfg. (112, 113). *U. intermedia* **Ns** Bremen: Timmersloh (B), **Schw** Zürich: Stadler Ried b. Weiach (418). *U. minor* **Me** Teterow: vor Gr.-Wockern, Wendischhagen (127), **Ps** Theerkeute (9), **K** Presseggersee (496), **T** Piné, Trient (389). *U. ochroleuca* **P** Swinemünde (Wm), **Sl** Ruhland: Kroppen (84).

Globularia bellidifolia Ten. **St** Sannthaler Alpen (432), Riez, Kotecnik, Oistriza, **K** Vellacher Kotschna, **Kr** Krainer Schneeberg, **L** Monte Maggiore, zw. Divacca u. St. Canzian, Sessana (552, 558). *G. Willkommi* Nym. var. **scapigera n. v. St** Prassberg u. zw. Ritzdorf u. Schonstein (432). *G. nudicaulis* **S** Davidalm b. Tweng (378). *G. cordifolia* **S** Stegenwacht (378).

Trientalis europaea **Sl** Hohe Mense (82), Ohlau: Kl. Oels (83), **Bd** Freiburg: St Peter (255), **St** Rothmoos b. Weichselboden nach Mariazell (555), **K** Millstaetter See unw. d. Villa Seehof (496). *Lysimachia thyrsiflora* **W** Hopsten: Heiliges Meer (158a), **Mr** Zweibrücken: Würzbacher Weiher, Thaleischweiler (151), **N** Thiergarten nächst Gmünd (293), **T** Seefeld (423). *L. vulgaris* var. *Klinggräffi* Abrom. **P** Usedom: Gr. Krebssee (Wm). †*L. punctata* **Mr** Zweibrücken mehrfach (151), **O** Aistersheim (423). *Anagallis arvensis* **Sw** Sylt: Westerland (139), **S** Saalfelden (378). *A. coerulea* **Br** Rüdersdorf (109). *A. arvensis* × *coerulea* **Hc** Sandersleben: Schiessberg (110), **R** Saarbrücken: Kl.-Blittersdorf (W). *Centunculus minimus* **Ps** Schubin: Florentowo, Lubostron (68); Inowrazlaw vielfach (72). *Aretia Vitaliana* **Schw** Wallis: schon bei Bérisal (321). *Androsace imbricata* **Schw** Ewig Schneehorn 3200 *m* (503). *A. Charpentieri* Heer **Schw** u. **Italien** Camoghé (2229 *m*) u. Garzirola unweit Bellizona, M. Legnone am Comer See, Passo di S. Jorio, Valle d'Alterno, zw. M. Sasso u. M. Sasso Campedello, M. Costa Rossa (nicht Corno Rosso!), Vorberg des Pizzo dei 3 Signori im Val Sassino (264, 419). *A. lactea* **T** Val Ronchi (402), **Schw** Jura: Bölchen u. a. (324). *A. elongata* **Os** Mühlberg (194), **N** Hetzendorf (423). *A. septentrionalis* **Ps** Crone a. d. Brahe (70), Samter (73), Schubin (68), **Bö** Aussig: zw. Steinberg u. Krammel (138). *A. glacialis* × *helvetica* **T** Paznaun: Kleinfimberspitz (530). *A. glacialis* × *obtusifolia* **T** Paznaun: Fimberthal (362). *Primula* 390, 434, 483, 512.

P. farinosa **S** Heuberg fl. albo (382); var. *lepida* Duby **T** Trient (389). *P. elatior* **P** Swinemünde (Wm); var. **pseudacaulis n. v. Wb** am Metziger Bach obh. Bothnang (117). *P. intricata* Gren. et Godr. **T** Judicarien, Trient, Valsugana, M. Baldo (389), Val di Ronchi (402), Schlern (265). *P. Auricula* **L** M. Maggiore (366). *P. spectabilis* var. *Parlatorei* Porta **T** Judicarien: alla piramide (390, 483). *P. glutinosa* W. **S** Lungauer Alpen fl. albo (392). *P. Wulfeniana* Schott **St** Oistriza (455). *P. acaulis × elatior* **K** Pontafel, Kanalthal, Bad Villach (476). *P. acaulis × officinalis* **St** Marburg (462), **T** Innsbruck: Thaur (467), Val di Ledro (483). *P. Auricula × hirsuta* **T** im südlichsten Gebiete (483). *P. elatior × officinalis* **N** Semmering: zw. d. Adlitzgräben u. d. Bärenwirt (294), **K** Klagenfurt (476), **T** Val di Ledro (389). *P. integrifolia × latifolia* **Schw** Albula (569). *P. integrifolia × viscosa* **V** Montavon: Tilisunasee (530). *Soldanella montana* **N** Weitra: Pyrabruck, Heinrichs, Harbach, Wulschau (293), **O** Moosbach b. St. Nikola (345), **S** Tweng hfg. (378), Kötschachthal (535). *S. minima* **T** M. Posta u. Campo Brun (402), M. Tozzo, M. Tonale (506). *S. alpina × minima* **T** Schlern (265). *Cyclamen europaeum* **N** Scheibling: Thernberg (345). *Samolus Valerandi* **P** Swinemünde (Wm), (†?) **Os** Meissen: Bahnwärterhäuschen am Martinsberg (11), **Bd** Konstanz: Göttingen (245), **L** Pola: Prato grande (366), **Schw** Thurgau: Güttingen (418). *Glaux maritima* **N** Zwingendorf (423).

Armeria vulgaris **Mr** Landau: Godramstein (149); var. *Halleri* **Hc** Walkenried: Wieda (183), Artern: Rossleben (188). *A. alpina* **Schw** Grieskumme (411)

Litorella juncea **Br** Ruppin: Schwanenpuhl (130), **Sl** Hoyerswerda vielfach (81), daselbst auch var. *pubescens* Zucc. (83). *Plantago major* var. *nana* **Bd** Karlsruhe: Daxlanden (258); f. *vivipara* **O** Linz (392); var. *asiatica* Don (?), **K** Warmbad Villach (496). *P. altissima* L. **O** Linz: Kaplanhof (345), **K** Förderaun: Schüttwiesen (476). *P. lanceolata* var. *pumila* **S** Viehberg (392); var. *atrata* Presl **V** Dornbirn; var *pumila* Koch **V** Dornbirn, Ebnit (573). *P. maritima* †**Bd** Freiburg: Villa Pyhrr (260). *P. arenaria* **Os** Meissen: von Sörnewitz bis Nd.-Wartha (11), **N** Kagran, Kalvarienberg b. Baden (294).

Amarantus silvester **Os** Meissen: Knorre (59). *A. retroflexus* **W** Münster: Sudmühle (155). *A. patulus* Bert. **St** Marburg (462), **T** Bozen (465). *Polycnemum majus* **B** (Nürnberg?): Prüllsbirkig (18), **Schw** Zürich: zw. Rheinau u. Uhrwiesen (419).

†*Phytolacca decandra* **K** Wörthersee: Leonstein b. Pörtschach (381), **Schw** (302).

†*Salsola Kali* **Br** Joachimsthal: Britz (107), **Ps** Posen: Bahnhof u. a. (67), Schubin: Studzinice (68), **Sl** Breslau: Zedlitz (84). †*Corispermum hyssopifolium* **P** Swinemünde: am Bahnhof (Wm), **Br** Ruppin: Gudelacksee (107). *Kochia scoparia* **N** Am Donaukanal (532), **O** Linz

(466), **T** Trient (389). *Chenopodium Botrys* **N** Wien: Prater (532). *C. urbicum* **B** Nürnberg: Dutzendteich (18), **N** Lassee (286), **St** nicht gemein (430). *C. murale* **St** Graz u. Admont, nicht gemein (430). *C. album* var. *lanceolatum* (Mühl.) **V** Dornbirn (573); var. **betulifolium n. v. O** Linz (466). *C. ficifolium* **Sl** Steinau: Dieban (83). *C. Vulvaria* **Schw** Luzern: Nebikon (419). *C. Bonus Henricus* **W** Münster: geg. Altenroxel (155). *C. rubrum* **N** Lassee (286); var. *humile* Mocq. **Wp** Schwetz: bei der Fähre (113). *C. glaucum* **Sw** Sylt: Wenningstedt (139). *C. Borbasi* Murr **St** Marburg (462), **T** Bozen (465). *C. album × opulifolium* **O** Linz (466). *C. ficifolium × opulifolium* **O** Linz (466). †*Blitum virgatum* **Bd** Emmendingen: Ruine Landeck (253a), **Schw** Aargau: Zuzgen, Aristorf; Baselland (419). *Atriplex oblongifolium* var. *campestre* Koch **Wp** Thorn (112), Schwetz: Topolinken (113). *A. hastatum* var. *longipes* Drejer **Sw** Hamburg (12). *A. tataricum* **Os** Meissen: Weinbergsränder (11). † *A. laciniatum* **B** Nürnberg: Muggenhof (146).

Rumex 500. *R. ucranicus* **Ps** Inowrazlaw: Weidenheim (72), *R. maritimus* ssp. *limosus* **Ps** Theerkeute (9), **Hc** Helmstedt: Masch (162). *R. obtusifolius* ssp. *Friesi* Gr. et Godr. **N** Hütteldorf, Döbling; ssp. **subulatus n. ssp. K** Tarvis (500). *R. pulcher* var. *pubescens* Ambr. **T** Trient (389). *R. crispus* var. **robustus n. v. N** Baden, **K** Tarvis (500); ssp. *lingulatus* **N** mit *R. crispus* vermischt, **K** Tarvis, **T** in einem grossen Theile des Pusterthales ohne den Typus, im Sarnthale bei Bozen (500). *R. biformis* Menyh. **N** Im südöstlichen Wiener Becken sehr verbreitet (500). *R. maximus* **Ps** Schubin: Eichhorst (68), **Mr** Zweibrücken: Kastel, Mimbach, Blickweiler (151). *R. Patientia* **Schw** Spiez (503). *R. aquaticus* **Ps** Schubin: Sipiory (68), **N** Hohenstein, oberh. Meissling bis Thallern unterh. Mautern, selten, **K** Friesach, **T** Niederdorf: an der Rienz (500). †*R. scutatus* **Os** Meissen: Sörnewitz (11), **S** (392). *R. Acetosella* var. *hastatus* Neilr. **V** Dornbirn (573). *R. angiocarpus* Murb. **N** Weidlingau; **K** Friesach (500). *R. nivalis* Hg. **S** Hochfeind, Schwarzeck, Fuchsalm, Seekarspitz, Pleisslingkeil (378). *R. Acetosa* var. *thyrsiflorus* **Os** Neuhaldensleben vielfach, Magdeburg (110), **N** Wien mehrfach (500). *R. alpinus × obtusifolius* **T** Sonnwendjoch (192), **Schw** Waadt: Anzeindaz (419). *R. aquaticus × crispus* **Sl** Goldberg: Neukirch (83). *R. aquaticus × crispus × obtusifolius* **Bd** Geisingen: an 3 Stellen; auch Gutmadingen (246). *R. aquaticus × obtusifolius* **Sl** Goldberg: Hermsdorf (82). *R.* **biformis × Patientia** (= **pannonicus**) **n. hybr. N** Moosbrunn (500). *R. conglomeratus × obtusifolius* **N** Wien: wüste Plätze (500). *R. conglomeratus × sanguineus* **Os** Erxleben: Altenhausen (110). *R. conglomeratus × crispus* **N** Ober-Floridsdorf, Kottingbrunn (500). *R. crispus × obtusifolius* **Os** Neuhaldensleben vielfach (110), **Bö** Leipa: Alt-Leipa (211), **N** Hietzing, Baden, Angern (500), **St** Cilli, **K** Tarvis, **Schw** Aargau: Entfelden;

Luzern: Günikon; Zürich; Schaffhausen: Wirbelberg (419). *R. crispus* × *Patientia* **N** Wien: wüste Plätze; Moosbrunn (500). *R. crispus* × *sanguineus* **T** Achensee: Seespitz (159). *R. limosus* × *obtusifolius* **Sl** Liegnitz: Annawerder (81). *R. obtusifolius* × *Patientia* **N** Wien: wüste Plätze (500). *R. obtusifolius* × *sanguineus* **Os** Neuhaldensleben: Rittmeisterteichbusch (110), **N** Vöslau (500).

Polygonum 394. *P. Bistorta* **Me** Teterow: am See (127). *P. amphibium* f. *terrestre* **St** Voitsberg (430). *P. mite* **Me** Schwerin: Schelfwerder (121), **Ps** Theerkeute (9), **S** St. Johann i. P. (378). *P. minus* var. **procumbens n. var.** **S** Rennbahn (394). †*P. aviculare* var. **microcarpum** Jord. **Hc** Weimar (193). †*P. Bellardii* **Hc** Salzungen (193). †*P.* **Raji** Babington **Wp** Hela, bei d. Rettungsstation (64), **P** Rügen: Kl.-Jasmunder Botten (165). †*P. cuspidatum* **Op** Fischhausen: Neuhäuser; Königsberg (111). *P. Hydropiper* × *lapathifolium* **Sl** Liegnitz: Barschdorf (81). *P. Hydropiper* × *minus* **Sl** Liegnitz: an drei Stellen (46). *P. Hydropiper* × *mite* **Sl** Liegnitz: Mühlenteich; Breslau: Strauchwehr (46). *P. lapathifolium* × *minus* **Sl** Liegnitz: Sophienthal (46). *P. lapathifolium* × *mite* **Sl** Liegnitz: Nd.-Royn (81). *P. lapathifolium* × *Persicaria* **Sl** Liegnitz: Feldgraben (46). *P. minus* × *Persicaria* **Sl** Liegnitz: Boberau (45). *P. mite* × *Persicaria* **Sl** Liegnitz: Oyas (45), Nd.-Royn (82); Grünberg: Briquetfabrik (82).

Viscum austriacum **K** Lavantthal, Zellbach, Burgstall, Collegienwald von St. Andrae, zw. St. Jakob u. St. Martin im Granitzthale; Satnitz auf *Abies* (482). *Loranthus europaeus* **N** Bisamberg (423).

Thymelaea Passerina **Wp** Schwetz: Wilhelmsmark (113), **O** Klimitsch b. Linz (345), **K** Villach (476). *Daphne Mezereum* **Ps** Schubin: zw. Wolwark u. Zaleszie (68), **Sl** Brieg: Baruthe (81); var. *serotina* Goir. **T** mehrfach am M Baldo (402). *D. Blagayana* Freyer **Kr** Nordseite des St. Lorenziberges b. Killichgrätz; am Razorhügel b. Alt-Oberlaibach, nicht in **St** (276). *D. Cneorum* **O** Reichraming (423). *D. petraea* Leyb. **T** Val Vestino: Tombea (349).

Hippophae rhamnoides L. **O** Linz: Windhaag, Seyrlufer (345).

Thesium montanum **B** Uffenheim: Herboldsheim (18); **Bö** Leipa: am Roll (211). *T. intermedium* **Br** Berlinchen: Ruwen (107), **Ps** Schubin: Ruden (68), **T** Tarvis (538). *T. divaricatum* Jan **T** Cles (402). *T. ramosum* **M** Wischau: Raclawitz (228); **N** Spillern: zw. Kl.-Wilfersdorf u. d. goldenen Brünnl (292). *T. pratense* **N** oberh. Schwarzbach (288), **St** Wotsch (470), **T** Revolto, M. Trappola (402), **Schw** Napf (359). *T. alpinum* **Sl** Silberberg: Kl. Strohhaube, Feldthor (81). **St** Marburg (462). *T. ebracteatum* **Me** Hagenow: Schremheide (125), **Ps** Theerkeute (9), Obersitzko (66), Schubin: Drogoslaw u. a. (68), **Sl** Trachenberg: Grenzvorwerk (83).

Aristolochia Clematitis **M** Müglitz: Kwittein, in Weingärten (226); **O** St. Nikola, Sarmingstein (345); **T** Poja b. Stenico (481).

Empetrum nigrum **Hc** Helmstedt: Walbecker Moor (162); **R** Eifel: Jünkerath (W).

Euphorbia stricta **Br** Frankfurt: Farrwinkel (98); †**Sl** Görlitz: Neue Neissebrücke (83), **St** Marburg (462), **K** an der Gail zw. Warmbad Villach u. Fürnitz (376). *E dulcis* **Hc** Walbeck (33). *E angulata* **N** Rappoltenkirchen (292), **St** Marburg (462). *E. polychroma* Kern. (*E. epithymoides* auct.) **N** oberh. Senftenberg, Förthofgraben b. Stein (288), Haberg b. Ober-Russbach (294), **St** Marburg (462). *E. palustris* **Hc** Hecklingen, Köks (33), Kölleda: Leubingen (187). *E. procera* **Sl** Breslau: Kl. Tinz; bei Seifersdorf nicht mehr (83). *E. Gerardiana* **Hc** Sandersleben (33). †*E. amygdaloides* **Me** Brüel: Dreveskirchen (124), **T** Val Vestino (389). *E. Cyparissias* **Me** Brüel mehrfach (123), **Br** Freyenstein mehrfach, doch immer vereinzelt (94), Berlinchen spärlich (107). †*E. Esula* **Op** Eydtkuhnen (112), Georgenburg; Heiligenbeil: an einer Fabrik (113), **E** Strassburg: vor d. Citadelle (216), **S** Bahnstrecke zw. Salzburg u. Seekirchen (378). *E. salicifolia* Host **B** Regensburg: Brandlberg (51), **N** Mödling, bei Gaden geg. d. Anninger (288). †*E. virgata* **Op** Königsberg: Gollau u. a. (112), **Wp** Thorn: Lissomitz (112), **Bd** Freiburg: Starkenstrasse (260), **T** Landeck (465). *E. lucida* **N** Langenrohr geg. Pixendorf (286). *E. saxatilis* **N** St. Egyd: an den Achnermauern am Göller (294). *E. nicaeensis* All **O** Linz: Bauplmaier Überfuhr (344). †*E. segetalis* **E** Ostheim (219). *E. exigua* var. **gigantea n. var. O** Arbing (345); var. *acuta* **V** Dornbirn (573). †*E. dalmatica* Vis. **O** Linz (466). *E. falcata* **Hc** Nordhausen: Gangloffsömmern (176), **E** Ostheim (219). *E.* **Engelmanni** Boiss. **Br** Berlin: Bot. Garten (48), **E** Strassburg (48), **Bd** Rheinweiler, Karlsruhe (68). †*E.* **polygonifolia** Jacq. **Bd** Karlsruhe (48). *E. Presli* **T** Trient (317), nordwärts 1881 bis Auer u. 1890 bis Blumau b. Bozen (449). *E. Lathyris* **St** Marburg (462), **K** Maria Gail; Schulgarten in Villach als Unkraut (376), **T** Val di Ledro, Vestino (389). *Mercurialis perennis* **Ns** Vilsen: Bruchhöfer Sumpfwiesen (88), **Ps** Inowrazlaw: Laziska (72), **W** Koesfeld: Osterwick (155). *M. annua* **Bö** Leipa: Neuschloss (211).

Callitriche stagnalis **T** Judicarien (389). *C. vernalis* **St** Marburg: Rötsch (462); var. *angustifolia* Hoppe **V** Dornbirn (573). *C autumnalis* **P** Neustettin: Gr. Gellensee, Zemminer u. Dammscher See (Wm).

Ceratophyllum submersum **P** Damnitz (89), **N** Rappoltenkirchen: Gollarn (286), **T** Riva (389). *C. demersum* **K** Moosburger Teiche (496); var. *apiculatum* **R** Bonn: Poppelsdorfer Weiher, Bornheim (W).

Urtica pilulifera **Hc** Helmstedt: Weferlingen (162). *U. urens* **S** Bischofshofen, Thumersbach, Saalfelden (372); f. **glabrata n. f. Br** Ruppin (107). *U. dioeca* var. *subinermis* **Op** Gumbinnen: Tzulkinner Forst (113); var. *microphylla* **V** Dornbirn (573). *Parietaria officinalis* **M** Brünn: Wranau (227), **N** Stein: Förthof u. Rothenhof (288).

Ficus Carica **T** Stenico: wild 2 Stöcke bei San Lorenzo (512).

Ulmus montana **R** Elberfeld: Neanderthal (W). *U. pedunculata* **V** Dornbirn (573).

Castanea sativa **Schw** Jurarand, endemisch oder eingebürgert (314, 323, 399). *Quercus sessiliflora* var. *Carnuntiae* Aust **N** Hainburg: Teichthal (286); var. *mespilifolia* Wallr. **Sl** Wüstewaltersdorf: Mühlenberg (82), auch am Tilgner (84). *Qu. pubescens* var. *lanuginosa* Thuill. **St** zw. Schönstein u. Gorenje; var. *Wormastinyi* Vuk. **St** Graz: St. Gotthart; var. *crispa* Vuk. **St** Prassberg; var. *longiloba* Vuk. **St** zw. Prassberg u. Ritzdorf (432). *Qu. Cerris* **Schw** M. Generoso geg. Val Maggio (418). *Qu. pubescens* × *Robur* **N** Wien: zw. Ober-St. Veit u. Lainz (459). *Qu. Rubus* × *sessiliflora* **Hc** Erfurt: Steiger (184), **N** Wien: St. Veit (459).

Carpinus Betulus var. *quercifolia* **Sl** Schweidnitz (81). *Ostrya carpinifolia* **St** Graz (494), **T** Eisackthal bis Klausen; Sarcathal bis Val d'Algone (312). *Betula verrucosa* **St** Seckau: sehr hfg. (486). *B. pubescens* **St** Seckau: sehr hfg. (486). *B. humilis* **Ps** Theerkeute (9), **Bd** Heiligenberg (Linzgau): Thiergarten (245). *B. humilis* × *pubescens* **Ps** Theerkeute (9). *B. pubescens* × *verrucosa* **Sl** Grünberg: Rohrbusch, Steinbachs Vorwerk (82); Görlitz: Kohlfurter Hammerteich (83), **Os** Erxleben: Altenhausen (110). *Alnus* 45, 113. *A. viridis* var. **pilosa n. var.** **T** Trient: M. Vasone (389). *A. incana* f. **microjula** Grütter **n. f.** **Wp** Schwetz: Laskowitz, Trespol (113); var. *sericea* Chr. **Schw** Braugarten (418); var. *argentata* Norrl. f. *viridis* Call. **Schw** Winterthur (315). *A. serrulata* **Os** Neuhaldensleben mehrfach (110).

Salix 255a, 265, 348, 463, 476. *S. purpurea* var. *sericea* K. **S** Salzburg (392). *S. grandiflora* f. *androgyna* **T** Povo (389). *S. silesiaca* **Sl** Bunzlau: Thomaswaldau (83), **M** Hohenstadt (2). *S. livida* **Ps** Theerkeute (9); Schubin: Sipiory (68), **Wb** zw. Böttingen u. Gosheim (120a). *S. nigricans* var. **pseudoglabra n. var.** (= *S. glabra* Mert. non Scp.) **Wb** mehrfach (53). *S. phylicifolia* **Schw** Freiburg (333, 334). *S. arbuscula* **S** Nockstein (378). *S. glabra* Scop. **S** Tweng (378). *S. myrtilloides* **Schw** St. Gallen, Hochmoor bei 1350 *m* (309). *S. repens* **S** Tweng (378). *S. retusa* **K** Gartnerkofel (496). *S. herbacea* **S** Schwarzeck, Seekarspitz (478). *S. alba* × *pentandra* **T** Pera in Fassa (389). *S. arbuscula* × *hastata* (= **algovica**, doch schon 1891 von Richter *combinata* genannt, Ref.) **B** Algäu: Linkersalp, Rauheck (195). *S. arbuscula* × *helvetica* **T** Tonale (389). *S. arbuscula* × *purpurea* **Schw** Wallis: Zermatt (345). *S. arbuscula* × *retusa* **B** Algäu: Obermädelejoch (195). *S. aurita* × *caprea* **Ps** Theerkeute (9), **B** Ettlingen (257). **M** Hohenstadt (2). *S. aurita* × *cinerea* **Ps** Theerkeute (9), **Os** Erxleben: Altenhausen (110), **Bd** Karlsruhe: Scheibenhardt (257), **M** Hohenstadt (2). *S. (aurita* × *cinerea)* × *repens* **Ps** Theerkeute (41) *S.* **(aurila × cinerea × repens) × caprea n. h.** **Br** Rüdersdorf (103). *S.*

aurita × *grandiflora* **Schw** Freiburg (333). *S. aurita* × *livida* **Op** Pillkallen: Drozwalder Wald (113); Goldap: Pogorzeller Wald (112), **Ps** Schubin: Ruden (68). *S. aurita* × *purpurea* **Os** Magdeburg: Berliner Chaussee (110), **Wb** Frittlingen (120a), **M** Hohenstadt (2), **Schw** Schaffhausen: Bruchhalde (418). *S.* **aurita** var. **cordifolia** × **purpurea n. h. Br** Landsberg a. d. W. (36). *S. aurita* × *repens* **P** Pyritz: Karolinenhorst (89), **Ps** Schrimm; Schubin: Sipiory (68), **St** Prassburg (432). *S. aurita* × *silesiaca* **M** Hohenstadt (2). *S.* (**aurita** × **silesiaca**) × **caprea n. h. Sl** Wüstewaltersdorf (41). *S. caprea* × *cinerea* **Ps** Theerkeute (9), **M** Hohenstadt (2). *S. (caprea* × *cinerea)* × *viminalis (= dasyclados)* **P** Falkenburg (Wm). *S.* **caprea** × **pulchra n. h. Sl** Liegnitz: Töpferberg (53a). *S. caprea* × *silesiaca* **M** Hohenstadt (2). *S. caprea* × *purpurea* **Bd** Grötzingen (257), **Wb** zw. Frittlingen u. Neufra (120a), **M** Hohenstadt (2), **T** Zams, Fulpmes (465). *S. caprea* × *viminalis* **M** Hohenstadt (2), **N** Spiller-Au (293). *S. cinerea* × *myrtilloides* **Wp** Schwetz: Grutschno (113). *S. cinerea* × *nigricans* **T** Viller Moor (465). *S. cinerea* × *repens* **Sl** Bunzlau: Kaiserswaldau (81); Grünberg: Sauermanns Mühle; Liegnitz mehrfach (83). *S. cinerea* × *purpurea* **P** Pyritz an der Madue bei Werben (89), **M** Hohenstadt (2), **N** Stockerau b. d. Dorfe Wiesen (293). *S. cinerea* × *viminalis* **Hc** Helmstedt: Holzmühle (162). *S. daphnoides* × *incana* **Bd** Rastatt: Au (257); Kehl: Altrheinufer (258). *S. daphnoides* × *purpurea* **Schw** Genf: zw. Pinchal u. Veyrier (502). *S. fragilis* × *pentandra* **M** Hohenstadt (2). *S fragilis* × *triandra* **M** Hohenstadt (2). *S. grandifolia* × *incana* **T** Trient: Povo; Val di Ledro: Piacesa (389), **Schw** Ct. Freiburg (333). *S. grandifolia* × *purpurea* **V** Kranebitter-Klamm (465). *S. hastata* × *nigricans* **T** Solstein (463). *S. hastata* × *retusa* **Schw** Ct. Freiburg: Sadoy am Grandvillars (333, 334). *S. incana* × *purpurea* **N** Stockerau (292). *S. incana* × *viminalis* **Bd** Donaueschingen: Hüfingen (253b). *S. myrtilloides* × *repens* **Wp** Schwetz mehrfach (113). *S. nigricans* × *retusa* **Schw** Ct. Freiburg (333, 334). *S. phylicifolia* × *retusa* (= **friburgensis** und **neglecta n. hybr.**) **Schw** Ct Freiburg (333, 334). *S. purpurea* × *repens* **P** Alt-Damm (Wm), **E** Weissenburg: Altenstadt (257). *S. purpurea* × *silesiaca* **M** Hohenstadt (2). *S. purpurea* × *viminalis* **V** Dornbirn (573). *Populus tremula* var. **betulifolia n. var. Hc** Weimar: Belvedere (193). *P. pyramidalis* **St** Marburg, weibl. Exemplar, im 2. Jahre männl. (462). *P. alba* × *tremula* **N** Mautern, mit beiderlei Blüthen (288); f. *denudata* **Op** Königsberg: Glacis (111).

Vallisneria spiralis **Schw** Ponte Brolla (419). *Elodea canadensis* **W** Münster: Wilkinghege; Burgsteinfurt: geg. Berghorst (158a), **R** Siegburg; Kreuznach (W), **E** um Strassburg gemein (216), Mülhausen (219), **B** Ludwigskanal bei Sandreuth, sich ausbreitend; Worzeldorf (18), Augsburg: Stadtgraben u. Tümpel der Wertach (159), **M** Prossnitz häufig (228), **N** 1870 bei Mautern, 1872 bei Wien, später Wiener-

Neustadt u. Seikersdorf a. d. Leitha (268), **O** Kremsmünster (488), **St** Graz (268), Marburg (462), **K** Klagenfurt, Schloss Ziggeln, am Kreuzberg (508), **T** Riva seit 1892 (513), **Schw** Baden (419); Waadt: Morges seit 1882, nicht ausserhalb des Hafens (365). *Hydrocharis Morsus ranae* **Mr** Zweibrücken, sehr selten (151), **S** Ossiacher See: Einfluss der Tiebel (496, 508).

Alisma Plantago var. *micropetalum* Čel. **St** Graz: Waltendorf (494). *A. arcuatum* **P** Usedom: Nemerow, mit var. *graminifolium*; diese auch Stolp: Marsow-See (Wm), **Schw** Thurgau: Ermatingen u. Mannenbach (475). *A. natans* **Sl** Hoyerswerda: mehrfach bei Niemtsch (81), **Os** Meissen: Langenberger Kanal (11), **W** Münster: Römer Wirt geg. Sebon (155).

Butomus umbellatus **K** Gurkthal: Krummfelden (476); var. *vallisnerifolius* Sag. **Op** Darkehmen: in der Angerap (111).

Scheuchzeria palustris **Me** Brüel: Jülchendorfer Grenzmoor (124), **W** Dülmen: Entenkoi (155), **Bd** Achern: Schurmsee (257 a), **Bö** Reichenberg: Tschihanelwiese (137). *Triglochin palustris* **Bö** Reichenberg: Lubokai, Münchendorfer Mühle (137).

Potamogeton 446, 521. *P. natans* **K** Presseggersee (496). *P. polygonifolius* **Sl** Grünberg: Ochelhermsderf (81); Bunzlau: Rotlach (83), **R** Hohes Venn: Sourbrodt, Eupen (W). *P. fluitans* **Sl** Freistadt Oe.-S.: Olszyner Teiche (81), **T** Neumarkt (389); var. *stenophyllus* Sag. **Op** Insterburg: in der Angerap (112), Karalen (113). *P. alpinus* **Sl** Hoyerswerda vielfach (82), **Hc** Helmstedt: Holzmühlenteich (162). *P. gramineus* **Ps** Schubin: Bartschin (68), **Mr** Zweibrücken: Beeden (151); ssp. *heterophyllus* **Ps** Inowrazlaw mehrfach (72); ssp. *Zizi* **Schw** Interlaken (418), Trieboltingen, Gottlieben, Tägerweilen, Ermatingen (519). *P. nitens* **Os** Grimma: Altenhain (136). *P. decipiens* **Schw** Zürichersee in der Enge; Aarau: Schlittschuhweiher (419). *P. praelongus* **Ns** Neustadt a. R.: Graben, der gegen das Steinhuder Meer abfliesst (B), **Ps** Bomst: Schleunchener See (74); Inowrazlaw: Nischwitz (72), **Schw** Jura: Lac d'Etallières (446). *P. crispus* var. *serrulatus* Schrad. **Os** Leipzig: in der Luppe und Elster, vom Beobachter für eine beständige Form schmutziger Gewässer gehalten (59). *P. compressus* **Ns** Vilsen mehrfach (88), **Ps** Schubin: Georgendorf (68), **Bd** Radolfszell: Gottmadingen (252). *P. acutifolius* **P** Swinemünde (Wm), **Ps** Schubin: Bartschin (68), **Os** Magdeburg vielfach; Erxleben: Altenhausen (110), **M** Hohenstadt (226), **N** Krems: Mandelhof b. Egelsee (292). *P. obtusifolius* **Os** Meissen: Moritzburg (11), **Hc** Helmstedt: Studenten-, Holzmühlen-, Kuhteich (162), **R** Elberfeld: Ohligs (W), **B** Neumarkt O. Pf.: Mühlhausen (18), **Schw** Jura (445), Thurgau: Ermatingen (475). *P. Friesi* Rupr. **Schw** Jura: Lac d'Etallières (446). *P. mucronatus* **P** Binow-See, Carpin-See (Wm), **Ps** Theerkeute (9). *P. pusillus* **S** Marburg (462), **K** Hermagor, gegen *P. trichoides* neigend

(496, 498); var. *angustifolius* Neilr. **V** Dornbirn (573). *P. rutilus* **P** Werben (89), Swinemünde (Wm), **Br** Freyenstein: Grabower Wiesen (94), **Ps** Bromberg: Bresinitzasee (75). *P.* **juncifolius** Kern. **n. sp.** **T** Innsbruck: Giessen u. a. (380). *P. trichoides* **P** Swinemünde (Wm), **Os** Meissen: Knorre (11), **Hc** Nordhausen: Ellrich, Sülzhayn (192). *P. pectinatus* **Sl** Rybnik: Belk (81), **M** Hohenstadt (226), **Schw** Jura: Lac d'Etallières (446); var. *interruptus* Kit. **Os** Leipzig: in der Luppe und Elster (59); var. *zosteraceus* **P** Kolberg (92). *P. marinus* **P** Neustettin: Brudersee (Wm), **B** Starnberger See: Tutzing (192), **K** Mödern-dorfer Brücke (496, 498). *P. vaginatus* Turcz. **Bd** Bodensee b. Constanz (363), **Schw** Lausanne: in Menge im Golf du parc, selten im Golf von Morges (!), 1892 reichlich vor dem Quai Lochmann, 1893 dort verschwunden (364). *P. densus* **Ps** Theerkeute (9). *Ruppia rostellata* **P** Kolberg (92), **E** Remilly (220). *Zannichellia palustris* **Sl** Namslau: Buchelsdorf (83), **Os** Meissen: Scharfenberg (11), **Bd** Radolfszell (252), **O** Linz: Werksbach b. Oedt (345), **K** Gailfluss b. Egg (496, 498); var. *tenuis* Reuter **Schw** Waadt b. Versoix vertilgt, bei Bouveret neu aufgefunden (364, 519); ssp. *pedicellata* **Os** Meissen: Knorre (11).

Najas major **K** Ossiacher See: Steindorf, Ossiach, Annenheim u. im Tiebeleinfluss (496, 498).

Lemna gibba **N** Göttweig: Eggendorf (288), **T** Trient (389). *L. polyrrhiza* **N** Egelsee unterh. Mautern, an der Kampmündung b. Grafenwörth (288), Himberg, Bez. Spitz (292, 294). *L. arrhiza* **Sl** Winzig: Leubel (82), **Os** Leipzig: Kospuden, Cröbern, Strömthal (136a).

Arum maculatum **Sl** Münsterberg: Moschwitzer Buchenwald; Hotzenplotz: Füllstein (82). *Calla palustris* **Mr** Zweibrücken: Thaleischweiler (151), **K** Hermagor (496).

Typha angustifolia **N** Gmünd: Weissenbach (293), **T** Loppio (389). *T. Shuttleworthi* **Schw** Glarus: Bilten (503); Thurgau: Neunforn (475). *T. minima* Hoppe **N** Thallern b. Mautern, Theiss unterh. Krems, Grafenwörth (288), **O** Linz: Auberg b. Urfahr (345). *T. angustifolia* × *latifolia* **P** Swinemünde (Wm), **Hc** Weimar: Ettersburg; Jena: Fröhliche Wiederkunft (193). *Sparganium* 113. *Sp. erectum* **T** Ronconesee (512); var. **angustifolium n. var.** **Br** Ruppin: Wuthenower Fähre (106). *Sp* **neglectum** Beeby **Op** Königsberg: Mühlteich b. Rauschen (93), **P** Rügen: Platwitz (165), **Ns** Uelzen (B), **Hc** Suhl (187), Weimar: Berka (195), **R** Montjoie: Imgenbroich; Bonn u. unteres Siegthal verbreitet; Breyeller See; Düsseldorf: Unterbach (W), **B** Oberstdorf (195), **L** Pola, Val Bandon b. Fasana, **T** Riva gegen Torbole (270). *Sp. simplex* **K** Hermagor: auf dem Bürgermoos (496). *Sp.* **diversifolium n. sp.** **Br** Berlin, Spandau, Neuruppin (106). *S. affine* **Ns** Vilsen (88), **Sl** Hoyerswerda: Neu-Kollm (83, ?). **B** Schlappoltalpe am Fellhorn (191), Freibergsee (195). *S. minimum* **Hc** Helmstedt: Kuhteich (162), **M** Zwittau (222), **O** Arbing: Dobra (345).

Sp. **ramosum** × **simplex** (= **Aschersonianum**) **n. h. Hc** Salzungen: Ob.-Rhone (181).

† *Tradescantia virginica* **S** St. Gilgen (375).

Orchis 243, 374, 425. *O. purpurea* **Os** Meissen: Zschaschendorf (11); var. *moravica* (Jacq.) **Bd** Daxlanden: Kastenwörth (243). *O. Rivini* **P** Pyritz: Försterei Jagow (107), **Br** Berlinchen: Ruwen (107), **Ps** Schrimm mehrfach, bes. um Grobelka (68), **M** Kremsier: Sternwald bei Kotojel (224). *O. tridentata* **Os** Meissen: Folgewiesen, Daubnitz (11). *O. ustulata* **Sl** Steinau: Guhl; Gleiwitz: Wieschowa (84). *O. coriophora* **Ps** Inowrazlaw: Michalinowo, Seedorf (72), **Sl** Jauer: Poischwitz; Guhrau: Nd.-Backen (84). *O. pallens* **N** Stein: Fürthof (288), Ruine Dürrenstein (294), **S** Wiesen b. St. Gilgen (382). *O. mascula* **Me** Teterow: Rand des Heidelbergholzes (127), **Mr** Donnersberg: Bastenhans (148). *O. speciosa* Host **N** Mautern: Oberbergern; Stein: Egelsee; Gutenbrunn, Bez. Ottenschlag; bei Dorfstetten a. d. kleinen Isper (288). *O. laxiflora* **Hc** Sandersleben: Köks (33), **Bd** Wiesloch: Frauweiler Bruch (241), **Bö** Lausche (212). *O. sambucina* **W** Ibbenbüren: Brochterbeck (155), **N** Ottenschlag: Gutenbrunn u. Traunstein (288). *O. incarnata* **Ns** Borkum: Norderney (B); ssp. *Traunsteineri* **P** Swinemünde (38). *O. rubra* **L** Pola (553). *O. incarnata* × *latifolia* **Sl** Liegnitz: Tschocke (83). *O.* **incarnata** ssp. **Traunsteineri** × **maculata** **P** Swinemünde (38). *Gymnadenia* 243. *G. conopea* **Me** Ratzeburg (126), **Ps** Theerkeute (9); Schubin: Drogoslaw (68); ssp. *densiflora* **Me** Teterow: Stubbenbruch (127), **Hc** Helmstedt: Paradies (162), **Bd** Stühlingen; Durlach: am Turmberg (243). *G. odoratissima* **Os** Stendal: Kl.-Schwechten (105), **S** Pinzgau: Spielberg (378), **St** Oistriza (455), **K** Möderndorf (496), Wörthersee: Orouza (381); var. *oxyglossa* Beck **Hc** Jena (175). *G. albida* **Wb** Calw: Stadtwald (118); Hornisgrinde (Hg). *G.* (*Nigritella*) *nigra* f. *longebracteata* **T** Innsbruck: Patscherkofel (552). *G. conopea* × *odoratissima* **B** Garmisch häufig (192). *G. conopea* × *nigra* **S** Kolm-Saigurn (382). *G. nigra* × *odoratissima* **T** Fleims (350, 389). *Platanthera bifolia* **Schw** abnorm (545); var. **robusta n. var. Ns** Borkum (3). *P. chlorantha* **Wb** Forchtenberg häufig (117), **N** Mautern: Rossatzbach u. Langegg (294), **O** Gollarnberg b. Abstetten (345), **St** Marburg (462), **T** Zams (465). *P. viridis* **Mr** Donnersberg: Hanweilerhof (148), **Bd** Wiesloch: Sauwiesen (241).

Ophrys arachnites **T** Val Vestino (389). *O. myodes* **S** Tweng (378). *O. aranifera* × *muscifera* **Schw** Berghof am Irchel, nicht Dättlikon (418). *Chamaeorchis alpina* **K** Gartnerkofel (496), **Schw** Napf (359). *Herminium Monorchis* **S** Seewaldsee am Trattberg (382), bei Tweng (378). *Anacamptis pyramidalis* **N** Fuchsleitengraben, Bez. Mautern, sehr selten; Türnitz im Traisenthale (288), **T** Primör (481), Stenico (512). *Himantoglossum hircinum* **Bö** am Mileschauer 1874 (138), **N** St. Andrae im Hagenbachthale (294), **T** Daone (389). *Aceras anthropophora* **Mr** Zweibrücken: an einer Stelle, sehr spärlich (151), **L** Macchien b. Verruda (366). *Epipogon aphyllus* **Wp** Oliva: Mirschau (119), **Os** Bautzen: Valtenberg (54), **Hc** Meiningen: Altenstein (166), **M** Milkov (228), Neustadtl: Marschowitz (226), **O** Hinterstoder (423), **T** Margreid: Fennberg (510), Pietralba, Campiglio, Molveno (389), **V** Dornbirn (573). *Limodorum abortivum* **L** Fort Bourguignon (366). *Cephalanthera* 243. *C. xiphophyllum* **Ns** Uelzen: Erdbeerwald (B), **Br** Ruppin: zw. Pfefferteich u. Monplaisir (120), **Ps** Wirsitz: Eichfeld (79), **Sl** Winzig: Quellwitz; Trebnitz: Machnitz (83); Neumarkt: Kadlau (84), **Mr** Landau: Leinsweiler (149), **Wb** Forchtenberg: Wölfinger Thal (117), **B** Chiemsee: Aschau (50), **St** Marburg (462). *C. rubra* **Ps** Obersitzko (66), Bomst: Josefsthal (74); Schubin: Hauslauchwerder (68), **Sl** Kreuzburg: Sausenberg (84), **Os** Meissen: Neu-Coswig früher, Lindenau (11), **Hc** Sandersleben (23), **Bö** Aussig: Wostrey (138), **S** Golling gegen St. Anton (382). *Epipactis* 165. *E. violacea* **Op** Rosenberg: Ludwigsdorfer Wald (113), **Sl** Beuthen: Goy (84), **Schw** Jura: Liestal (324). *E. microphylla* **St** Marburg (462). *E. palustris* **Mr** Donnersberg: Hanweilerhof (148), **B** Schnaittach: Hienberg (18), **Bö** Aussig: Tellnitz (138), **N** Rappoltenkirchen: Heugenwiese (290), **S** Radstadt (378). *Listera cordata* **P** Stolpmünde (Wm), **Bd** Stühlingen: Wutachsteg (254), **N** Dürrenstein geg. Neuhaus (288). *Neottia Nidus avis* var. *glandulosa* Beck **B** Ammersee: St. Ottilien (49). *Spiranthes autumnalis* **Me** Ratzeburg (126); Teterow: vor dem Jägerhaus im Hohen Holz (127), **Mr** Landau: Horst (149), **N** Neuwaldegg (532). *Sp. aestivalis* **Bd** Offenburg: Lauf (243). *Goodyera repens* **Sw** Mölln (15), **Ps** Theerkeute (9); Bromberg: Jagdschützer Forst (75), **E** Bitsch: geg. Egelshardt, neu f. Lothringen (204), **Bd** Stühlingen: Wutachsteg (254), **N** Wetterkreuz b. Hollerburg a. d. Donau; b. Wolfenreith, Bez. Mautern, sehr selten (288), **S** Lofer u. Saalfelden (378). *Coralliorrhiza innata* **N** Tannenau b. Arbesbach (288), **S** bei Tweng gemein (378), **K** Möderndorf (496), **T** Val Genova (389), Campiglio geg. Dimaro (512). *Liparis Loeseli* **Wp** Oliva: Schmierauer Thal (119), **Me** Brüel: Holzendorfer Torfmoor (123); Teterow: beim Wendischhagener Fischerhof (127), **Ns** Baltrum (B), **Br** Ruppin: gegenüber d. Weinberg (120), **N** Moosbrunn (532). *Malaxis paludosa* **W** Münster: Mariaveen (155), **R** Eifel: Jünkerath (W), **St** Aussee: Neuhofen (555), **Schw** Urkantone (502), Winterthur zweifelhaft; Einsiedeln (418). *Microstylis monophyllos* **Op** Goldap: Szielaskener See; Angerburg: Gr.-Steinort (112); Stallupönen: Paklediemer Moor; Gumbinnen: Tzulkinner Forst (113), **N** Wartensteiner Schlossberg b. Gloggnitz (292), **T** Zams (465), **V** Dornbirn (573). *Cypripedilum Calceolus* **Bö** Aussig: Kojeditz und an den Weissen Wänden (138).

(?†) *Crocus albiflorus* Kit. **Bö** Buchers: Christinaberg (30). *Gladiolus paluster* **Os** Meissen: Nasse Aue (11), **K** Tarvis (538). †*G. communis*

E Mülhausen: Wald b. Reichweiler (219). *G. imbricatus* **Ps** Obersitzko (66); Inowrazlaw: Schirpitzer Forst (72). *Iris sibirica* **Ps** Obersitzko (66), **O** Arbing (345). *I. nudicaulis* **Bö** Aussig: Schönpriesen, Nestersitz (138). *I. Cengialti* Ambr. **T** zw. Ratzes u. Kastelruth (265). *I. virescens* **Schw** Bex (502). † **Sisyrinchium bermudianum** L. **W** Hagen: Bergwiese geg. Halden (H). †*S. angustifolium* Mill. **N** Klein-Mariazell (280).

Narcissus poeticus **St** Marburg (462). *N. incomparabilis* **T** Arco, Riva (289). *Leucojum vernum* **Sl** Münsterberg: Moschwitz (84), **Os** Altenburg: nur noch bei Lohma (116); Meissen: mehrfach (11), **Hc** Sandersleben (23), **Bö** Aussig: Kulm, Tschersing, Tellnitz (138), **N** Stockerau (290), Gmünd: Eichberg (293), **St** Marburg (462); f. *carpathicum* **R** Westerwald: Daaden, auch dreiblüthig (W). *Galanthus nivalis* (?†) **Os** Altenburg: Zehma (116); Meissen: Nasse Aue (11), † **Bö** Buchers: Joachimsthal (30), **St** Marburg (462); var. *major* Ten. **N** scheint die Nordgrenze zu sein (279).

Tulipa silvestris **Mr** Landau: Mörzheim (149). *Gagea bohemica* **Os** Mühlberg (194), **N** Retz b. d. Hölzlmühle (532). *G.* **pomeranica n. sp.** **P** Usedom: Gumlin, Swinemünde (87). *G. spathacea* **W** Wiedenbrück, nahe d. Ems (H), **R** Westerwald: Gr. Hau am Stegskopf (W). *G. minima* **Ps** Theerkeute (9), **Os** Lommatzsch: zw. Prositz u. Wachtnitz, zw. Perba u. Leuben; Meissen: Nd.-Wartha, Nd.-Muschütz (58), **Schw** Kalfeuserthal, bei der Kapelle (418). *G. lutea* **Bd** Karlsruhe: Au, Forchheim (258), **Schw** Jura: Sissach (324). *G. pusilla* **St** Frohnleiten zw. d. Kegelstein u. Burg Rabenstein (455). *G. Liottardi* × *minima* **T** Val di Ledro: auf dem Saval (345). *Fritillaria Meleagris* **B** Fürth: Höfen, weissblühend (18), **Schw** bei Neuchatel (362). *Lilium bulbiferum* **Sl** Wüstewaltersdorf (81). *Lloydia serotina* **T** Judicarien: Cima del Frate (423). *Anthericum Liliago* **Hc** Helmstedt: bei d. Thonwerken (162), **B** Fürth: Vach (18), **Bö** Aussig: zw. Nemschen u. Sedl (138); Leipa: Tachaer Berg, Wopparner Thal (211), **T** Pinzolo, Tione, Stenico (512). *A. ramosum* **Me** Hagenow: Schremheide (125), **Ns** Hannover: geg. d. Gr.-Buchholzer Moor (B). *Ornithogalum pyrenaicum* (?†) **Wb** Dietenheim: Illerthal (119). *O. umbellatum* **Ns** Vilsen (88), **Bö** Reichenberg: zw. Habendorf u. Machendorf (137). *O. tenuifolium* **Sl** Goldberg: vor d. Wolfsberg; Trebnitz: vor Raschen (83). *O. nutans* **N** Klostergarten von Langegg (292), **O** St. Nikola (345). †*O. Boucheanum* **W** Ibbenbüren: Gravenhorst (155). *Scilla bifolia* **Hc** Erfurt: Ob.-Gebra (182), **Bö** Aussig: in einer Schlucht geg. Tschersing (138). *S. autumnalis* **T** M. Brione (389). *Allium ursinum* **Op** Pilkallen: Smailen (114), **Me** Rehna: Brümmersaal (122), **Sl** Militsch: Karitteberg (84), **T** M. Cimone bei Caldonazzo, Val Vestino (389). *A. acutangulum* **Os** Meissen: Posel, Sörnewitz (11), **Hc** Helmstedt: Eilsleben (162). *A. fallax* **Ps** Schubin mehrfach (68), **N** Senftenberg, Hartenstein (288).

A. strictum var. *Christi* Janka **Schw** Zermatt (321). *A. suaveolens* **Schw** Taegerweilen, Gottlieben, Triboltingen, Ermatingen (419). *A. rotundum* **B** Uffenheim: Herboldsheim (18), **N** Eisenbahn Tulln-Lebarn (290); Krustetten: Oberfucha; Palt u. Steinaweg, Bez. Mautern (288). *A. vineale* **Hc** Helmstedt: Walbeck (162). *A. Scorodoprasum* **Op** Insterburg: Pieragiener Aue (112), **P** Passberg (89), **Ps** Inowrazlaw: Tucznoer See (72), **Sl** Mittelwalde: Schönfeld (81), **Hc** Helmstedt: am Langen Wall (162), **O** Lassen: Dornach; um Saxen (345), **Schw** Aargau: Magden, Sulz, Leidikon, Ritterhalden (418). *A. oleraceum* var. *complanatum* Fr. **P** Vilm bei Rügen (165). *A. carinatum* **Schw** Weltingen (419). *Muscari comosum* **Sl** Oels: Stronn (82), **Schw** Andelfingen: Öhrlingen (419). *M. tenuiflorum* **Hc** Sandersleben: Hecklinger Busch (33). *M. racemosum* **H** Witzenhausen: Rückerode (171), **Mr** Donnersberg: Hanweilerhof (148); var. *neglectum* **Bd** Karlsruhe: Grötzingen (258), **O** Linz: St. Martin (345), **T** Trient (389), **Schw** Behringen, Trüllikon (418). *M. botryoides* **Mr** Donnersberg: Spendel (148). †*Hemerocallis fulva* **Mr** Donnersberg: Reistendenfels (148), **B** Sonthofen: Ruine Enschen-Fluhenstein (159), **St** Marburg (462).

Convallaria majalis var. *rosea* **Br** Buckow: Elysium (97). *Polygonatum verticillatum* **Hc** Hakel: im Domburghau (91), **B** Hersbruck: Alfalter (18), **S** Bad Fusch (293). *P. multiflorum* M. Maggiore (366); f. *ramosum* **R** Kreuznach (W). *Ruscus aculeatus* **T** Val Daone (389).

Veratrum nigrum **N** Stockerau (290), **T** Primör (481). *Tofieldia calyculata* var. *ramosa* Hoppe **S** Tweng: Lantschfeld (382). *T. borealis* **S** Tweng: Schwarzeck (378). *T. glacialis* Gd. **S** Tweng: Schöneck (382).

Juncus 174. *J. Jacquini* **S** Tweng: Schwarzeck, Hochfeind, Fuchsalm (378); var. *pumilus* Mielichh. **S** Gamskogel (392). *J. Leersi* var. *subuliflorus* Buch. **Op** Pilkallen: Schorellener Forst (114); Fischhausen: Fritzensche Forst (111). *J. glaucus* **T** Obladis (453). *J. filiformis* **R** Solingen; Remscheider Thalsperre; Westerwald: Langenbach, Mörlen (W), **N** hfg. um Gföhl (288). *J. capitatus* **Op** Pilkallen: Tulpeningken (114), **Ps** Schubin: Florentowo (68); Inowrazlaw: Seedorf (72), **Os** Radeburg: Steinbach (58). *J. atratus* **Ps** Schubin: Turzyn (68); Inowrazlaw vielfach (72). *J. obtusiflorus* **P** Werben (89). *J. squarrosus* **N** Heinrichs, Bez. Weitra (293). *J. tenuis* †**Ps** Theerkeute (9), †**Sl** Liegnitz: Kuchelberg (82); Breslau: Carlowitz, Oswitz (84), **Os** Chemnitz (240), **H** Windhausen, Mühlenberg, Kaufunger Wald (210), **W** Münster vielfach; Lüdinghausen: Venne (153), **St** Marburg (462). *J. Gerardi* **Hc** Helmstedt: Morsleben (162). *J. tenageia* **Ps** Schubin mehrfach (68), Inowrazlaw desgl. (72), **Bd** Freiburg: Haslacher Kiesgrube (260). *J.* **balticus** × **effusus** (= **scalovicus**) **n. h. Op** Tilsit (62), *J. effusus* × *glaucus* **P** Rügen: Lohme (165), **Hc** Helmstedt: Kuhteich (162), **Schw** Hallwyler See (418). *Luzula Forsteri*

B Gemünden a. M. (181). *L. angustifolia* **Me** Hohes Holz (127), †**Br** Ruppin: Karwe (107), **Ps** Obersitzko (66), †Schubin: Lubostron (68), **Sl** Ohlau: Kl.-Oels (83); var. *parviflora* Döll **T** Brixen: Steinwend (181). *L. silvatica* **N** Weitra: Nebelstein (293); var. *Sieberi* Buchenau **R** Werden (181). *L. pallescens* **P** Rügen: Bienitz (165). *L. sudetica* **Os** zw. Stadt Geising u. Lauenstein (58), **Bö** Buchers: Johannesthal (30, ?); var. *nivalis* Whlb. **K** Plöcken (476). *L. spicata* **S** Gurpetschek (378).

Cyperus flavescens **M** Hohenstadt: Lesch (226). *C. fuscus* **Ns** Vilsen (88), **B** Rhön: Frickenhausen (184), **N** Tullnerbach b. Asparn; Sieghardskirchen (286). *C. longus* **S** Leopoldskronmoos (392), **St** Ram (494). *C. glomeratus* **St** fehlend! (498), **T** Primör (481). *C. Michelianus* **St** (498), **K** Moosburger Mitterteich (496). *Schoenus nigricans* **P** Pyritz: an der Madue (89), **E** Mülhausen: Neudorfer Weiher (219). *Sch. ferrugineus* **T** um Trient (389). *Cladium Mariscus* †**Ns** Borkum (B), **Ps** Theerkeute (9), **K** Presseggersee, **Kr** Pörtschach, Nötsch (496). *Rhynchospora alba* **B** Eschenbach O. Pf.: Vorbach (146), **N** bei Heinrichs u. Pyrabruck (293), Schönfeld b. Arbesbach (292), **St** Weichselboden: Rothmoos (555), **K** Hermagor (496), **Schw** Wallis (412, 419). *Rh. fusca* **Mr** Zweibrücken: Eichelscheidt b. Mühlbach (151), **B** Dachauer Moos (144), **K** Klagenfurt, Villach (496), Presseggersee (498), **T** Obladis (453), **Schw** Marais de Muraz (411), Einsiedeln: Studenmoos; bei Schloss Grynau (418). *Heleocharis palustris* **Sw** Sylt: Kampen (139). *H. ovata* **R** Merzig: Rehlingen (W), **S** Oberndorf (369). *H. carniolica* **St** Prassberg u. Ritzdorf (432). *H. multicaulis* **Ns** Vilsen: Päpsen (88), **Sl** Hoyerswerda mehrfach (81, 83); Kr. Rotenburg: Eselsdorf u. Kringelsdorf (82), **Os** Kamenz: Gr.-Grabe (59). *H. acicularis* **K** Mitterteich (496). *Scirpus caespitosus* **Os** Johannisburg: Arys (113); Ragnit-Pilkallen: Kaksche Balis (114), **Me** Schwerin: Wittenfördener Moor (121); Hagenow: Schremheide (125), **Hc** Helmstedt: Bruchwalde vor dem Bade (162). *S. pauciflorus* **Sl** Hoyerswerda vielfach (81). **B** Windsheim: Rossendorf; Pottenstein: Tüchersfeld (18). *S. parvulus* **P** Kolberg: Kampscher See (93). *S. fluitans* **W** Stadtlohn (155). *S. setaceus* **P** Ratzebuhr: Scholzsee (Wm), **Sw** Sylt: Kampen (139), **N** Krems: Dürrensteiner Waldhütten, Wolfenreith, Bez. Mautern (288), **S** Oberndorf (369). *S. supinus* **Bd** Rastatt: Au (257). *S. pungens* **P** Rügen: Koserow (165). *S. maritimus* **Sl** Hoyerswerda: Niemtsch (81) u. a. (83). *S. silvaticus* var. *ramosus* Baen. **V** Dornbirn (573). *S. compressus* **B** Neumarkt O. Pf.: Buchberg (18). *S. lacuster* × *triqueter* (= *carinatus* Sm.) **Schw** Zürich: Lunnern; Zug: Maschwander Allmend (502). *S. radicans* × *silvaticus* **Sl** Bunzlau: Zahns Lache (84). *Eriophorum alpinum* **M** Tischnowitz: Ochotz (224, ?), **N** Pöggstall: Leimbach; Weitra: Rendelwies (294). *E. vaginatum* **M** Saar: Skleng (224), **N** Gmünd: Thiergarten (293).

E. gracile **P** Swinemünde (Wm), **Sw** Hamburg mehrfach (14), **Ps** Theerkeute (9), **Sl** Görlitz: zw. Bahnhof u. Dorf Kohlfurt (83), **Hc** Helmstedt (162), **Bö** Leipa: Habstein (212). *Elyna spicata* **S** Gurpetschek, Hochfeind (378).

Carex 120, 173, 258, 262, 389, 392, 393, 418, 462, 465, 471. *C. dioeca* **Hc** Helmstedt: Strohmühlenteich (162), **N** Rappoltenkirchen (292). *C. Davalliana* **P** Stettin: Finkenwalde (Wm); var. *Sieberiana* **Bd** Karlsruhe: Daxlanden, Leopoldshafen (244), **T** Trient (357); var. **glabrescens n. var. K** Gailthal: Tressdorfer Alm (476). *C. pulicaris* **Sl** Grünberg: D.-Kessel (82); Ruhland: Kroppen (84), **Bd** Karlsruhe: Daxlanden (244), **M** Zwittau (222), **T** Zams (465). *C. pauciflora* **Op** Ragnit: Kaksche Balis (114). *C. cyperoides* **Hc** Neustadt a. d. O. vielfach (184). *C. curvula* **S** Hochfeind (378). *C. incurva* **T** M. Tonale (506). *C. chordorrhiza* **Op** Goldap: Dumbeln (112), Kurnehmen (113); Pillkallen: Schorellener Forst (114), **Wp** Pr.-Stargardt: Wirthy (113). *C. stenophylla* **M** Dürnholz (224), **N** Fucha b. Göttweig (288). *C. divisa* **N** Wien: Krieau im Prater (532). *C. microstyla* **Schw** Urkantone (502), Furkastrasse urnerseits bei 2400 *m* (332). *C. ligerica* **Sl** Hoyerswerda: Kobelnitzer Torfbruch (83), Uhyst (84); Görlitzer Heide mehrfach (83, 84). *C. vulpina* var. *nemorosa* **Wb** Tübingen: Ammerthal (Hg). *C. muricata* f. **microcarpa** Neuman **P** Vilm b. Rügen, **Ns** Bremen: Lesum (165); var. *Chaberti* **Schw** Zugerberg (418); var. *Leersi* **Schw** Schaarenwald, Rheinhard, Born (418); var. *Pairaei* **Wb** Tübingen mehrfach (Hg), **Schw** Schaffhausen, Besserstein, Freudenthal, Wutachthal, Enge (418). *C. virens* **Ps** Theerkeute (9), **Bö** Leipa: am Roll u. Kleis (211), **O** Arbing: Dobra (345), **Schw** Gailingerberg (418). *C. teretiuscula* **N** Gföhl: Jaidhof (288), **O** Arbing: Halmau (345); var. *major* Koch **Bd** Karlsruhe: Neureuth (244), Leopoldshafen (258). *C. paradoxa* **N** Krems, nicht selten; Unterbergern, Bez. Mautern; bei Hessendorf, Bez. Melk; Egelsee (292), zw. Atzelsdorf u. Michelhausen (294). *C. echinata* **N** Bonna b. Rappoltenkirchen (294), Alaunthal b. Krems, Oberbergern (288). *C. leporina* var. *argyroglochin* **Me** Teterow: Grambzower Holz (127), **Wb** Tübingen: Goldersbachthal (Hg). *C. elongata* **St** Marburg (462). *C. canescens* ssp. *vitilis* **Op** Goldap: Szielaskener See (112), **Bd** Feldberg (244), **B** Ostracher Alpen mehrfach (154). *C. stricta* **Hc** Sandersleben: Köks (33). *C. caespitosa* **Sl** Lüben: Kaltwasser (81), **M** Neustadt; Hrottowitz: Waltsch (224). *C. Goodenoughi* var. *chlorostachys* **P** Karolinenhorst (Wm). *C. acuta* var. *sphaerocarpa* Uecht. **V** Dornbirn (573); ssp. *pseudoaquatilis* Appel **Schw** (418). *C. mucronata* **S** Tweng (378), **St** Oistriza (455), **Schw** St. Gallen: Tersol (418). *C. Buxbaumi* **Ps** Schubin: Turzyn (68), **O** Auhof u. Naarn (345), **K** Villach (476), **T** Nogaré (357). *C. nigra* **St** Oistriza (455). *C. Vahli* **Schw** Albula (569). *C. aterrima* var. **Wolfi n. var. Schw** Rhonegletscher (427). *C. limosa* **Ps** Schubin: Bartschin (68), **B** Nürnberg: Laberthal (145), **K** Presseggersee (498). *C. tomentosa* **Hc** Sandersleben: Köks (33), **B** Uffenheim: Herboldsheim (18); var. *Grassmanniana* Rabh. **Hc** Weimar: Ettersburg (193). *C. globularis* **Op** Pillkallen mehrfach (114). *C. ericetorum* **St** Marburg (462). *C. verna* var. *longebracteata* Beck **Bd** Karlsruhe: Mühlburg (258), **St** Marburg (462). *C. longifolia* Host **N** Hessendorf, Gansbach bis in den Gurhofgraben (288). *C. pilulifera* **M** Zwittau: Glaselsdorf (224); var. *longebracteata* **Bd** Karlsruhe: Ettlingen, Hardtwald (258). *C. montana* **Br** Berlinchen mehrfach (107), **Ps** Obersitzko (66), **Mr** Kirchheimbolanden: Heide, Falkenstein (148). *C. humilis* **Mr** Donnersberg: Spendel (148), **N** zw. Hollenburg u. Inzersdorf, häufig von Krems bis Melk, Weitenegg nächst Melk, im Kampthale oberh. Steinegg (288), **St** Marburg (462). *C. ornithopoda* **Hc** Helmstedt: Burgberg, Elm (162), **H** Witzenhausen: Rückerode (171), **N** Kogel b. Rappoltenkirchen (294). *C. ornithopodioides* **St** Oistriza (455), **T** Obladis (453). *C. alba* **N** Kampthal b. Schauenstein, unterh. Steinegg (288), Eisenbahn bei Tulln (294). *C. glauca* var. *claviformis* Hoppe **B** Reichenhall u. a., **O** Ebensee, **Schw** Waadt: oberh. Bevieux u. Aigle (191). *C. panicea* var. **pygmaea n. var.** **K** Himmelberg: Flatschach (476); var. *rhizogyna* **T** Bondone (389), **V** Dornbirn (573). *C. pendula* **Os** Gottleuba: Langhennersdorf (58). *C. strigosa* **Schw** Aargau: Möhlin (301); Urkantone (502). *C. capillaris* **S** Tweng: Lantschfeld (382), **T** Flies (465), M. Tonale (506). *C. brachystachys* **S** Tweng hfg. (378), **Schw** Jura: Bölchen u. a. (324), Rafällenfluh b. Oensingen (419). *C. ferruginea* **B** Bisenhofen a. d. Wertach, 600 *mt* (159); var. **capillarioides n. var.** **T** Hallthal (465). *C. cuspidata* **Schw** Wallis: Mauvoisin de Bagne (321). *C. Hornschuchiana* **Op** Königsberg: Jungferndorfer Bruch (111), **Hc** Helmstedt: Kuhteich (162), **W** Hagen: Heide (H). *C. hordeistichos* **N** Elsbach b. Rappoltenkirchen, sehr selt. (286), **K** Arnoldstein (476). *C. secalina* **Ps** Inowrazlaw: Seedorf (72). *C. Michelii* **N** Senftenberg (288). *C. frigida* **S** Hochfeind (382). *C. firma* var. **longepedunculata n. v.** **T** Stanser Joch (192); var. **rhizogyna n. var.** **T** Bondone (389). *C. sempervirens* **S** Rauriser Goldberg (378), **Schw** Jura: Bölchen u. a. (324). *C. fuliginosa* **S** Hochfeind (378). *C. Oederi* **N** Rossatzbach, Bez. Mautern; Krems: Wolfenreith, Hessendorf und Hofstetten (288). *C. rostrata* f. **filipendula n. f.** **R** Roerthal: Dedenborn (179); f. *latifolia* Aschers. **Schw** Aargau: Wildegg (418). *C. acutiformis* var. *Kochiana* **T** Ital. Gebiet (389). *C. riparia* f. *leptostachya* Torges **Mr** Langenkandel, **E** Weissenburg: Exercierplatz, **Bd** Karlsruhe mehrfach (258); var. *gracilescens* **V** Dornbirn (573). *C. filiformis* **Schw** Wallis (412). *C. lasiocarpa* Ehrh. **T** Südliches Gebiet (451). *C. hirta* f. *composita* **N** Rappoltenkirchen: Dornberg (286); var. *hirtiformis* **S** Ferleithen: gegen Bad Fusch (275), **T** Ital. Gebiet (389), **V** Dornbirn (573). *C. brizoides* × *remota* **Bd** Karlsruhe: Daxlanden, Durlacher Wald (258). *C. caespitosa* × *Goodenoughi* **Sl** Lüben: Kaltwasser (82). *C. canescens* × *echinata* **Op** Pilkallen: Weszkaller Forst (111), **Schw** Schaffhausen: Engesumpf (419). *C. ericetorum* × *verna* **Sl** Lüben: Neurode (82), **B** Karlsruhe: Friedrichsfeld (258). *C. filiformis* × *riparia* **Op** Pilkallen: Weszkaller Forst (114), **Sl** Liegnitz: Bienowitz (20). *C. filiformis* × *vesicaria* **Sl** Liegnitz: Tschocke (20; schon früher durch Kohts von dort ausgegeben, Ref.). *C. flava* × *Hornschuchiana* **Op** Königsberg: Steinbeck (111), **Bö** Leipa: Aschendorfer Teiche (211), **Schw** (262). *C flava* × *lepidocarpa* **Bd** Waghäusel (244). *C. flava* × *Oederi* **Op** Goldap: Gawaiten (112), Galbenischken (113), **Bd** Karlsruhe: Scheibenhardt (244), Daxlanden (258). *C. glauca* × *paludosa* **Bd** Karlsruhe: zw. Daxlanden u. Forchheim (258). *C. glauca* × *tomentosa* widerrufen [34; cf. Ber. D. B. G. IX (101)]. *C. Goodenoughi* × *stricta* **Schw** (262). *C. Hornschuchiana* × *lepidocarpa* **Ns** Vilsen mehrfach (88), **Bd** Waghäusel (244). *C. Hornschuchiana* × *Oederi* **Ns** Vilsen: Wiehe (88), **Bd** Waghäusel (244). *C. Hornschuchiana* × *panicea* **Mr** Offenbach: Hausen (47). *C.* **lagopina × Persooni (= Zahni) n. hybr. Schw** Grimsel: unterh. des Todtensees (427). *C. lepidocarpa* × *Oederi* **Bd** Karlsruhe: Daxlanden, Linkenheim (244), Neureuth (258). *C.* **leporina × virens (= treverica) n. h. R** Trier: Mariensäule (180). *C. longifolia* × *montana* **Schw** (419), Zofingen (262, 418). *C. muricata* var. *contigua* × *remota* **Bd** Karlsruhe: Neureuth (258). *C. panniculata* × *paradoxa* **Bd** Karlsruhe: Linkenheim (244). *C. panniculata* × *remota* **Op** Fischhausen: Rogehnen (111), **Sw** Hamburg: Geesthacht u. a. (14). *C. paradoxa* × *teretiuscula* **Op** Königsberg: Jungferndorfer Moor, Gr.-Raum (111), **Bd** Karlsruhe: Linkenheim (244). *C. remota* × *vulpina* **Hc** Weimar: Nohra (179). *C. remota* × *vulpina* var. *nemorosa* **Bd** Karlsruhe: Neureuth, Daxlanden (258). *C. riparia* × *rostrata* **Schw** Zofingen (315). *C. riparia* × *vesicaria* **Mr** Langenkandel: Wörth a. Rh., Kapsweier (258), **Bd** Karlsruhe: Deutschneureuth, Linkenheim (258), **B** Nürnberg: Steinach (145). *C. rostrata* × *vesicaria* **Hc** Jena: Grüner Grund, Kaltes Thal (180).

Andropogon Gryllus **T** Primör (481), Val Vestino (389). *Sorghum avenaceum* **T** Primör (481). †*Tragus racemosus* **M** Brünn: Spielberg (229). *Panicum lineare* **S** Oberndorf (369), **Schw** Basel: Bruderholz (418), Luzern: Hildisrieden; Aargau: Sulz (419). †*P. capillare* **Op** Tilsit: Memelufer (112). *Setaria ambigua* Guss. **N** Simmering (294). †*S. italica* **B** Augsburg: Bahndämme, Schiessstätte (159). †*Phalaris canariensis* **N** Stein a. d. Donau (292), **S** Fuscherthal: Bärenwirt (378), **K** Klagenfurt, Unterdrauberg (476). *Hierochloa odorata* **P** Stettin, noch im Sept. blühend (100a), **Wb** Ulm: Oerlinger Thal (120a). *H. australis* **Ps** Obersitzko (66), Inowrazlaw: Katrinchen (72), **Bö** Aussig mehrfach (138), **M** Prossnitz (226). †*Anthoxanthum Pueli* (= *A. ovatum* Lag. var. *aristatum* [Boiss.] 97) **P** Kolberg: Dünen b. Deep,

Br Berlin mehrfach, doch nur vorübergehend, Triglitz b. Pritzwalk (97), **Sl** Liegnitz: zw. Rüstern u. Sechshuben (81); Görlitz: bei der Actienbrauerei (83). *Alopecurus agrestis* **T** Nonsberg (389), Prutz, Kematen am Inn (465). *Phleum tenue* **Schw** Orbe (419). *Ph. Boehmeri* **B** Hersbruck: Veldenstein (18). *Ph. Michelii* **S** Tweng hfg. (378). *Ph. asperum* **Hc** Frankenhausen: Thalleben (192), **B** Hersbruck: Eschenbach (18). *Cynodon Dactylon* **Mr** Landau (149), **B** Nürnberg: St. Johannis (145). *Oryza clandestina* 208; **N** Winden nächst Melk; Gumpoldskirchen, Leesdorf, Kottingbrunn, Solenau (294), **K** Presseggersee, Moosburger Teiche (478, 496).

Agrostis canina **Bd** Karlsruhe: Ettlingen (258), **T** Primör (481). *A alpina* **S** Hochfeind (382), **T** Sulzberg (389); var. *flavescens* Host **St** Oistriza (455), **Schw** Vanilnoir 2200 *m* (418). *A. rupestris* **S** Tweng: Schwarzeck (382). *Calamagrostis lanceolata* **Sw** Sylt: Kampen (139), **W** Münster: Rotländer (158a), **Schw** Etang d'Arnex, Marais d'Orbe; Zürich: Nussbaumersee (519), Seebach (418); var. *Gaudiniana* **Os** Neuhaldensleben mehrfach (110); var. **geniculata n. v. Hc** Weimar: Berka (186); var. *canescens* Web. **M** Drahanowitz (228). *C. Halleriana* **R** Montjoie: Reinartzhof (186), **N** Krems: Kainachthal (430), **O** Arbing (345); var. **rivalis n. v. R** Malmedy: Bevercé (179); var. **densa n. v. Hc** Weimar: Berka (186). *C. litorea* **Ps** Inowrazlaw: Getau (72), **B** Oberstdorf (189). *C. tenella* **S** Tweng, stellenw. gemein (378); var. *mutica* **Schw** Furkastrasse, Gspenderboden (332); f. **flavescens n. f. Schw** vor dem Muttengletscher (332). *C. neglecta* **Ps** Inowrazlaw: Ostrow, Seehorst (72); var. **interrupta** Prahl **n. v. P** Swinemünde (189). *C. varia* **Hc** Helmstedt: Brunnenthal (162), **N** Hollenburg a. d. Donau (288); f. **tenerrima n. f. T** Steinwend (186), **L** St. Canzian (186); var. **subbiflora n. v. B** Oberstdorf (189); var. *acutiflora* DC. **K** Semlach: geg. Groppenstein (476), **Schw** Oberbergfluh obh. Abläutschen; Avers: obh. Cresta (418). *C. arundinacea* **T** Obladis (453), **Schw** M. Generoso, mit vor. (418); var. **brachyclada n. v. Hc** Ettersberg u. a., **R** Weserthal b. Eupen (189); var. **subvaria n. v. Hc** Weimar: Reissberg (189). *C. arundinacea × epigeios* **Op** Pilkallen hfg. (114), desgl. Gumbinnen u. Insterburg (113), **P** Usedom mehrfach; Rügen: Bienitz (185), **Hc** Jena: Fröhliche Wiederkunft (179); Gera: Hainberg (189). *C. arundinacea × Halleriana* **Hc** Jena: Fröhliche Wiederkunft (179). *C. arundinacea × lanceolata* **Sw** Lübeck: am Schmalsee (152), **Hc** Ettersberg, Utzberger Holz (185), **R** Hohes Venn: Rötgen (186); f. **Heidenreichi n. f. Op** Pilkallen: Schellingen, Schorellener Forst (114). *C.* **epigeios × litorea** (= **Wirtgeniana**) **n. h. B** Oberstdorf (189 ; Garmisch (190), **T** Luttach, Lienz (189). *C.* **epigeios × varia n. h.** (= *bihariensis* Simk.) **B** Oberstdorf: Trettachufer (185), **T** Wälschnofen im Fassathal (189). *C.* **litorea × varia** (= **Torgesiana**) **n. h. B** Oberstdorf (189); Garmisch (190).

Piptatherum paradoxum **St** zw. Prassberg u. Ritzdorf (432), Cilli (494). *Stipa pennata* **Ps** Inowrazlaw: Katrinchen, Seedorf (72), **Bö** Aussig: Marienberg, Villa Schönbrunn, Schanzberg (138), **T** Zams (465). *St. Grafiana* **N** Weitenegg b. Melk, Dürrenstein a. d. Donau (292). *St. capillata* **Bö** Aussig: Prutschelschlucht (138), **T** Fliess (465). *Lasiagrostis Calamagrostis* **S** Sülzbachthal, an einzelnen Stellen (384). *Sesleria* 423. *S. coerulea* **Bö** Aussig: Prutschelschlucht (138); var. *interrupta* Schur **Schw** Uto, S. Bernardino, Axenstrasse (418); f. *flavescens* **Schw** Aargau: Besserstein; Sustenpass (418). *S. leucocephala* Lam. **K** Hochstadl, Jauken, Dobratsch, Hochobir (476), **T** Sexten (423). *S. ovata* **T** Rabbi (389) *S. disticha* **S** Hochfeind (382).

Koeleria hirsuta var. **pallida n. var. Schw** Furkastrasse (427). *Aira caespitosa* var. *pallida* **T** Schlerngebiet (265); var. *flavescens* **S** Gruberhorn, Eigenalp in Grossarl; var. *vivipara* **S** Matsee (392). *A. flexuosa* **Ps** Obersitzko (66); var. *montana* **S** Grossarl (392), **St** Seckau: am Zinken (486). *A. discolor* **Sl** Hoyerswerda: Schwarzkollm, Laubsch, Widnitz (83). *Avena* 182a. *A. vilis* Wallr. **T** Gossensass (182a). *A. fatua* **S** Sulzau (376). *A. lucida* (Bert.?) **K** Obervellach (476). *A. pratensis* **B** Garmisch (192), **S** zw. Tweng u. Mauterndorf (378). *A. versicolor* **T** Tonale, Pisgana (506). *A. praecox* **Ps** Theerkeute (9); Obersitzko (66). *Trisetum subspicatum* **S** Gurpetschek (378). *T. argenteum* **Schw** Grigna (522). *T. alpestre* **T** M. Tonale (506). *T. flavescens* (†?) **Ps** Bromberg: 6. Schleuse (69). *Sieglingia decumbens* **S** zw. Tweng u. Mauterndorf (378), **Schw** Wallis (412). *Melica ciliata* **Hc** Reuss: Ebersdorf (44), **T** Sarcathal bis Preore (312). *M. glauca* **T** Ital. Gebiet (389). *M. transsilvanica* Schur **N** Heimburg über Wolfsthal bis Berg (286). *M. picta* **Hc** Erfurt: Steiger (168); Weimar: Tonnendorf (187); Frankenhaussen: Thalleben (192). *M. uniflora* **Sl** Breslau: Machnitz; Brieg: Baruthe (81), **W** Koesfeld: Osterwick (155), **N** Gföhl: Dreithurmberg (288), Ruine Schauenstein (294). *Glyceria plicata* **B** Bamberg: Bindlager Berg, Prebitz (146). *G. nemoralis* **P** Swinemünde (Wm), **Ps** Bromberg: Rinkauer Schluchten (69); Schubin: Gromaden (68). *Catabrosa aquatica* **Ps** Schubin: Dembogora (68), **Sl** Namslau: Paulsdorf (84), **N** Rappoltenkirchen: Penzing (286), **S** zw. Tweng u. Mauterndorf (378). *Molinia coerulea* var. **subspicata** Figert **n. (?) v. Sl** Liegnitz: Hummel (81). *M. arundinacea* **St** Marburg (462). *M. serotina* **N** Golbling unterh. Krems, Förthof oberh. Stein; Loiben zw. Dürrenstein u. Weissenkirchen, Steinaweg nächst Göttweig (288).

†*Briza maxima* **H** Kirchdetmold, Rotendetmold (210). *Eragrostis major* **T** Primör (481). *E. minor* **E** über d. ganze Reichsland verbreitet (216), (†?) **Wb** Jagstfeld (118), †**B** Bamberg: Posthof u. Landeplatz am Kanal (147); Memmingen: Bahnhof (159). †*E. pilosa* **E** Strassburg: Ziegelau, Kehler Hafen (216). *Sclerochloa dura* **Hc** Heck-

lingen (33), **N** Oberolberndorf (290). *Poa alpina* var. **mallnitzensis n. var.** **S** Mallnitztauern, mit var. **compacta n. var.** (396); var. *depressa* Mielichh. **S** Radhausberg, Kolm-Saigurn (392). *P. minor* **S** Hochfeind, Schwarzeck (378), **T** Paganella (389). *P. laxa* **S** Gurpetschek (378); var. *pallescens* Koch **S** Radhausberg; var. *vivipara* Mielichh. **S** Rauriser Goldberg (392). *P. silvicola* Guss. **L** Abbazia (366). *P. nemoralis* var. *alpina* Gr. G. **K** Auf der Kleinen Selenitza (476). *P. Chaixi* **Me** Brüel: Jülchendorf, a. d. Schönlager Grenze (124), **Schw** St. Gallen (418); var. *remota* **Ps** Posen: Kobelnitz (76); Annaberg (77); Schubin: Nutzhorst, Zaleszie (68), **Sl** Silberberg: Brandmühle (81), **S** Tweng (378), **T** Palü (389), **Schw** Jura: Bölchen u. a. (324). *P.* **compressa×nemoralis** (= **Figerti**) **n. h.** (= *P. nemoralis* var. *subcompressa* Gerh.) **Sl** Jauer, Lähn (21). *Festuca* 392, 418. *F. distans* **Ps** Inowrazlaw: Ostrowo (72), **Sl** Königszelt; Goldberg: Hasel (84), **Bö** Aussig: am Prödlitzbach (138). *F. myurus* **T** Primör (481), Storo (389), **Schw** Thurgau: Ermatingen, Kessweil (475) *F. sciuroides* **Ns** Vilsen (88). *F. ovina* var. *violacea* Gaud. **S** Hochalpenwiesen der Tofern (392), **St** Sannthaler Alpen (432); var. *carnica* Hack. **K** Kalkschutt in d. Seisera; var. *stenantha* Hack. **K** Seeufergerölle in Raibl (476). *F. ovina* ssp. *glauca* **Os** Chemnitz (240), **Bö** Leipa: Roll (211); ssp. *psammophila* **Ps** Annaberg (77); Gnesen: Stadtwald (78). *F. amethystina* **Schw** Bern: Freiburger Bahn (502); Val Travers unterh. Champ-du-moulin; St. Gallen: Rothengabel (419). *F. heterophylla* **Ps** Bomst: Josefsthal (74), **Sl** Schönau: Hermannswaldau (81), **O** Sazen: Dornach (345). *F. varia* **T** M. Tonale (506); var. *crassifolia* Koch **S** Ackerkogel in den Tofern (392). *F. alpina* Sut. **S** Tweng, Thalenge a. d. Tauernstrasse (378). *F. arundinacea* var. *strictior* Hack. **K** Raiblthal (476). *F. silvatica* **Me** Brüel: Jülchendorfer Buchen (123), **Ps** Theerkeute (9), **Mr** Zweibrücken: Birkhausen (151), **N** Aspang: Gr. Klause (288), **St** Marburg (462), **T** Zams (365), **Schw** Thurgau u. Allenwinden (475). *F. pratensis* var. *pseudololiacea* **P** Stettin: Bodenberg (Wm). *Scolochloa festucacea* **Ps** Schubin: beim Nutzhorst (68); Inowrazlaw mehrfach (72). *Brachypodium pinnatum* var. **glomeratum n. var.** **V** Dornbirn (573). *Bromus mollis* var. *nanus* **S** Salzburg (392). *B. commutatus* †**Sl** Görlitz: Actienbrauerei (83), **N** Rappoltenkirchen (286), **T** Primör (481), Piné (389), **Schw** Thurgau: Ermatingen (475). *B. patulus* **St** Marburg (462). *B. arvensis* **N** Judenau, Rappoltenkirchen (286). *B. squarrosus* **K** Föderlach (476). *B. asper* **Sl** Breslau: Süsswinkel (84), **Bö** Aussig: Geiersburg (138), **Schw** Interlaken: Abendberg (418), Krähthal b. Olten; Passwang obh. Mümliswyl (419). *B. ramosus* **Os** Plauenscher Grund (57), **Schw** Zürich: Käferhölzli; Bulle; Schaffhausen: Wangenthal, Neunkirch (418); Krähthal; Passwang (419). *B. erectus* (†?) **Me** Teterow: Sauerwerder, Schwarzsee (127), **Sl** Krappitz, Oberglogau (83), †**Hc** Helmstedt: Schöningen (162),

Bö Aussig: Humboldthöhe, Tschochau (138); var. *villosus* Kth. **Hc** Jena: auf Muschelkalk hfg., auf Buntsandstein fehlend (167). *B. inermis* **T** Obladis (453), **Schw** Aux côtes en Doubs (502); var. *pellitus* Beck **Sl** Bunzlau: Ob.-Tillendorf (83).

Triticum caninum **S** Plankenau, Taxenbach (382), Saalfelden (374). *Elymus europaeus* **Bd** Sinsheim: U.-Grombach (257), **B** Oberstdorf (195); Schnaittach: Alfalter, Hienberg (18), **Bö** Aussig: oberh. Tellnitz (138), **S** St. Wolfgang: Schafberg (369), **T** Solstein (463). †*E. canadensis* **O** Linz (466). *Hordeum pseudomurinum* Tapp. **T** Italien. Gebiet (389). *H. secalinum* **Os** Altenburg: Pleissenthal (116), **Hc** Sandersleben: Köks (33). *Lolium perenne* var. *tenue* **V** Dornbirn (573). *L multiflorum* var. *mesostachyum* Borb. **N** Gloggnitz (288), var. **compositum n.** (?) **var.** **O** Linz (466). *L. temulentum* **S** Seeham (369); var. *speciosum* **S** Aigen (392). *Festuca elatior* × *Lolium multiflorum* **T** Innsbruck (467). *F. elatior* × *Lolium perenne* **Op** Königsberg: Landgraben (112), **Os** Schönebeck: Grünwalde (110), **T** Sarche (389), **Schw** Aarau: Wöschnau, Othmarsingen, Lenzburg; Affoltern am Albis (419). †*Aegilops cylindrica* **R** Bonn: Königswinter (W).

Taxus baccata **Ns** Walsrode: Krelinger Bruch (65, schon Burkhardt 1865), **Hc** Schleiz: Löhma (143), **N** Kremsthal: Ruine Harfenstein; Schwalbenbachthal bei Spitz (288), **O** St. Nikola (345). *Pinus* 520. *P. montana* ssp. *uncinata* **O** Föhrau b. Hellmondsödt (345); var. **centripedunculata n. v.** **B** München: Harlachinger Mühle (163); ssp. *pumilio* **Schw** Jura: Kalkfluh (324), Wallis: Mettelhorn b. Zermatt (321); ssp. *Mughus* **E** nicht ursprünglich, sondern erst seit 1871 angepfl. (62). *P. Cembra* × *silvestris* (?) **K** Reichenau (476). *P. montana* × *silvestris* **B** Garmisch mehrfach (192). *Picea excelsa* var. *alpestris* Brügger **Sl** Riesengebirge nicht selten (83); var. *squarrosa* Jacobasch **Hc** Elbingerode (102); var. *viminalis* Alstr. **K** Bruggen b. Greiffenburg; var. **fissilis n. v.** („Haselfichte") **K** Wissensee; var. **aurea n. v.** („Goldfichte") **K** Hohenpressen an der Saualpe; Greiffenburg (477); var. *medioxima* Nyl. **Schw** zw. Visp u. Birch; Neuenburger Jura; Brienz: Oberried (502). *Abies alba* f. **spinescens n. f.** **N** Wien (aus dem Wienerwalde?), auf den Markt gebracht (280).

II. Pteridophyta.

Berichterstatter: CHR. LUERSSEN.

Litteratur.

1. **Abromeit, J.,** Jahresber. d. preuss. bot. Ver. in Schrift. d. physik.-ökon. Gesellsch. zu Königsberg, XXXIV. — 2. **Ders.,** Wie vor., XXXV. — 3. **Ders.,** Wie vor., XXXVI. — 4. **Kalmuss,** In Schrift. d. Danziger naturf. Ges. N. F. VIII. — 5. **Graebner, P.,** Zur Flora der Kreise Putzig u. Neustadt i. Wpr. und Lauenburg in Pomm. Schriften d. naturf. Gesellsch. in Danzig, N. F. IX. — 6. **Bünau, v.,** in Schrift. d. naturf. Gesellsch. in Danzig, N. F. VIII. — 7. **Lützow, C.,** Wie vor. — 8. **Luerssen,** Beiträge zur Kenntniss d. Flora West- u. Ostpreussens. In Bibliotheca botanica, Heft 28. — 9. **Warnstorf,** Beiträge zur Flora von Pommern. Verh. d. bot. Ver. d. Prov. Brandenbg., XXXIV. — 10. **Holz,** Schriftl. Mittheil. — 11. **Winkelmann,** Schriftl. Mittheil. — 12. **Schütte,** Einige Fundorte für seltene mecklenburgische Pfl. Archiv d. Freunde d. Naturgesch. in Meckl., Bd. 47. — 13. **Toepffer,** Zur Flora von Schwerin. Wie vor., Bd. 47. — 14. **Ders.,** Wie vor., Bd. 48. — 15. **Burchard,** Ueber d. Vorkommen von *Isoëtes lacustris* L. im Grossen See b. Trittau. Deutsche bot. Monatsschr., XI. — 16. **Alpers,** Beiträge zur Flora von Sylt. Abhandl. d. naturw. Ver. zu Bremen, XIII. — 17. **Knuth,** Flora d. nordfries. Ins., 1895. — 18. **Schmidt,** Erster Jahresber. d. bot. Ver. zu Hamburg. Deutsche botan. Monatsschr., 1892. — 19. **Ders.,** Zweiter Jahresber. Wie vor., 1893. — 20. Vierter Jahresber. Wie vor., 1895. — 21. **Magnus,** Ueber die Angabe des *Asplenium germanicum* Weis zu Zwischenahn im Oldenburgischen. Deutsche bot. Monatsschr., X. — 22. **Meyerholz,** Florula Vilsensis. Verh. d. bot. Ver. d. Prov. Brandenburg, XXXIV. (Vgl. auch **Buchenau,** Flora d. nordwest-deutschen Tiefebene. Leipzig, 1894.) — 23. **Warnstorf,** Beiträge zur Ruppiner Flora. Schriften d. naturw. Ver. d. Harzes, VII. — 24. **Ders.,** Beobachtungen in der Ruppiner Flora. Verh. d. bot. Ver. d. Prov. Brandenburg, XXXV. — 25. **Ders.,** Desgl., wie vor., XXXVII. — 26. **Rietz,** Flora v. Freyenstein in der Prignitz. Wie vor., XXXV. — 27. **Strähler,** Flora v. Theerkeute im Kr. Czarnikau d. Prov. Posen. Deutsche bot. Monatsschr., 1893. — 28. **Spribille,** Beitrag z. Flora d. Prov. Posen; 2. Schubin. Zeitschr. d. bot. Abth. d. naturw. Ver. d. Prov. Posen, 1894. — 29. **Ders.,** Die bot. Funde in d. Umgegend v. Usch u. Bromberg. Wie vor., 1895. — 30. **Ders.,** Wie vor., 1894. — 31. **Fiek u. Schube,** Ergebnisse d. Durchforsch. d. schlesisch. Phanerogamenfl. Jahresber. d. schles. Ges. f. vaterl. Cultur, 1893. — 32. **Dies.,** Wie vor, 1894. — 33. **Dies.,** Wie vor., 1895. — 34. **Dies.,** Wie vor., 1892. — 35. **Fiek,** Wichtigere neue Fundorte in Oesterr. Schlesien; Oesterr. bot. Zeitschr., 1894. — 36. **Zimmermann,** Zur Flora d. Umgebung von Ebersdorf (Reuss). Deutsche bot. Monatsschr., XIII. — 37. **Aller-Verein,** Nachtrag zu Schneider's Flora v. Magdeburg. Festschrift zur Feier d. 25jähr. Stiftungstages d. naturw. Ver. zu Magdeburg. — 38. **Zschacke,** Zur Flora v. Hecklingen u. Sandersleben. Deutsche bot. Monatsschr., XII. — 39. **Schorler,** Bereicherungen der Flora saxonia. Abhandl. d. naturw. Ges. Isis in Dresden, 1894. — 40. **Holtmann,** Weitere Beiträge z. Flora v. Westfalen. 23. Jahresbericht d. westf. Provinzialver. f. Wissensch., 1894/95. — 41. **Trutzer,** Flora v.

Zweibrücken. Mittheil. d. Pollichia, Bd. 53. — 42. **Purpus,** Seltene oder bemerkenswerthe Pflanzen aus d. Flora d. Donnersberges (Hardt). Wie vor., Bd. 51. — 43. **Heeger u. Gollwitzer,** Neue Standorte d. Flora v. Landau. Wie vor., Bd. 51. — 44. **Zahn,** Ad Danubii fontes (Gebiet von Donaueschingen). Deutsche bot. Monatsschrift, X. — 45. **Ders.,** Wie vor., XI. — 46. Beiträge z. Flora d. Regnitzgebietes, zusammengestellt v. Bot. Ver. in Nürnberg. Wie vor., X. — 47. Abhandlungen d. naturhist. Ges. zu Nürnberg, II. — 48. **Weinhart,** Nachträge z. Flora v. Schwaben u. Neuburg. 31. Bericht d. naturw. Ver. f. Schw. u. N. — 49. **Ders.,** Fortsetzung d. Nachträge. Wie vor, 33. Bericht. — 50. **Schwarz,** Einige Beiträge zur Kenntniss d. pflanzengeogr. Verhältn. im Keuper um Nürnberg etc. Abhandl. d. naturhist. Gesellsch. in Nürnberg, X. — 51. **Hoffmann,** Durchforschung d. diesrheinischen Bayerns in d. Jahren 1891/92. Berichte d. bayer. bot. Ges., II. — 52. **Čelakovský,** Resultate d. bot. Durchforschung Böhmens, 1891/92. Sitzungsber. d. Kgl. böhm. Ges. d. Wissensch., 1894. — 53. **Hanaček,** Zur Flora v. Mähren. Verh. der naturf. Ver. zu Brünn, XXXIII. — 54. **Ders.,** Wie vor., XXXIV. — 55. **Gogela,** Flora von Hochwald. Wie vor., XXXIV. — 56. **Beck,** Notizen zur Flora v. Niederösterreich. Verhandl. d. zool.-bot. Ges. Wien, Bd. 44. — 57. **Dörfler,** Neuer Farn aus Niederösterreich. Wie vor., Bd. 44. — 58. **Braun,** Neue Fundorte für Niederösterreich. Oesterr. bot. Zeitschr., 1892. — 59. **Ders.,** Wie vor., 1894. — 60. **Ders.,** Wie vor., 1895. — 61. **Fritsch,** Zur Flora v. Salzburg. Wie vor., 1892. — 62. **Ders.,** Wie vor, 1893. — 63. **Ders.,** Wie vor., 1895. — 64. **Ders.,** Desgl. in Verhandl. d. zool.-bot. Ges. Wien, Bd. 44. — 65. **Sarnthein,** Zur Flora v. Tirol u. Vorarlberg. Oesterr. bot. Zeitschr., 1893. — 66. **Ders.,** Wie vor., 1894. — 67. **Ders.,** Wie vor., 1895. — 68. **Zschacke,** Beiträge zur Flora v. St. Vigil u. Schluderbach in Tirol. Deutsche bot. Monatsschr., XIII. — 69. **Artzt,** Botanische Reiseerinnerungen aus Tirol. Wie vor., XI. — 70. **Bargagli,** Escursioni nel Tirolo: Bull. della Soc. bot. Ital., 1893. — 71. **Cobelli,** Altre contribuzioni alla flora di Serrada. Nuovo Giorn. bot ital. n. ser. I. — 72. **Preismann,** Beiträge zur Flora der Steiermark. Mittheil. d. naturw. Ver. f. Steierm., 1895. — 73. **Glowacki,** Beitrag z. Kenntniss d. Kryptogamenfl. d. Steiermark. Wie vor., XXVIII. — 74. **Molisch,** Notizen zur Flora von Steiermark. Wie vor., XXX. — 75. **Wettstein, v.,** Neue Fundorte für Steiermark. Oesterreich. bot. Zeitschr., 1892. — 76. **Ders.,** Wie vor, 1893. — 77. **Murr,** Beiträge zur Flora v. Steiermark. Deutsche bot. Monatsschrift, XI. — 78. **Murr,** Wie vor., XII. — 79. **Krasan,** Beiträge zur Flora v. Untersteiermark. Mittheil. d. naturw. Ver. f. Steierm., XXXI. — 80. **Pacher,** Nachträge zur Flora von Kärnten. Klagenfurt, 1894 (aus d. Jahrb. d. naturhist. Landesmus. v. K., XXII). — 81. **Haračič,** Ueber das Vorkommen einiger Farne auf der Insel Lussin. Verh. d. zool.-bot. Ges. Wien, 1893. — 82. **Ders.,** Sulla vegetazione dell' isola di Lussin; Decimoquarto Programma dell' J. R. Scuola nautica di Lussin piccolo, 1895. — 83. **Beyer,** *Asplenium lepidum* Pr. in Nord-Istrien. Oesterr. bot. Zeitschr., 1894. — 84. **Kneucker,** Botanische Wanderungen im Berner Oberlande und in Wallis. Deutsche bot. Monatsschr., 1892. — 85. Fortschritte d. schweizer. Floristik. Ber. d. schweiz. bot. Ges, II. — 86. **Jäggi u. Schröter,** Wie vor, III. — 87. **Lüscher,** Beitr. z. Flora d. Cantons Aargau. Deutsche bot. Monatsschr., XI. — 88. **Nägeli u. Wehrli,** Neue Beitr. z. Flora d. Cantons Thurgau. Mitth. d. thurgauischen naturf. Ges., XI. — Vgl. auch die Zusammenstellungen von **Rhiner,** Abrisse zur zweiten tabellarischen Flora der Schweizercantone (Ber. über d. Thätigkeit der St. Gallischen naturw. Ges., 1892) und die Gefässpflanzen der Urcantone u. Zug (ebenda 1895), sowie von **Lenticchia,** Le Crittogame vascolari della Svizzera insubrica (Malpighia, VIII) u. **Jaccard,** Catalogue de la flore Valaisanne (Neue Denkschr. d. allgem. schweizer. Ges. f. d. ges. Naturw., XXXIV).

Polypodiaceae. *Polypodium vulgare* **Sw** Kongsmark u. Toftum auf Röm, bei List auf Sylt u. Satteldüne auf Amrum (17); var. *pumilum* Hausm. **Ns** Berxen (22), **L** am Ossero, in der Nähe der Velajamahöhle (81; vgl. auch 82); var. *angustatum* Hausm. **B** Heinrichsbürg (50); var. *serratum* Willd. **K** Wälder bei Obervellach (80).

Cryptogramme crispa **Sl** Schneekoppenkegel gegen die Melzergrube (33), **St** Gotsthalkessel am Seckauer Zinken u. Hinterkareck nördl. von Wald (73), **Schw** Guttannen, gegen die Grimsel, Maienwand (84). *Adiantum capillus Veneris* **T** San Lorenzo bei Stenico, (66), **L** Valdarche u. San Nicolò di Lussin grande (82).

Pteridium aquilinum f. **pinnatifidum** Warnst. **n. f. Br** Neuruppin (23); v. **gracile** Beck **n. var. N** Rekawinkel (56); v. **irregulare** Beck **n. var.** Mit voriger Form (56); var. *brevipes* Tausch **L** Pagratina auf Lussin (81); var. *lanuginosum* Hook. **L** bei Ruga u. Trisč auf Lussin (81); var. *integerrimum* Moore **L** bei Čurlovica auf Lussin (81; vgl. auch 82).

Blechnum Spicant **Wp** Forst Darslub, zw. Jagen 36, 37 u. 56, Kr. Putzig (5), Waldschluchten am Bärenwinkel in der Olivaer Forst (7), **P** bei Damm (11), **Sw** Nördliche Vogelkoje auf Sylt, bei Nieblum auf Föhr (17), **Br** Kunsterspring (23), Schmolder Tannen u. Massower Holz bei Freyenstein (26), **B** Schafhof bei Nürnberg (46), Zusmarshausen (49); var. *serratum* Wollast. **Ns** bei Berxen, Kr. Hoya (22), **Sl** Kleine Grube an der Kesselkoppe (33); f. **incisum** Warnst. **n. f. Br** Höllenberge bei Langengrassau nächst Luckau (23); var. **anomala** Pacher **n. var. K** S. Leonhard (80).

Scolopendrium vulgare **W** Horstmar, in einem alten Brunnen (40), **Bd** Mauer in Amoltern (45), **B** Hörenbach, Petersburg, Fischbachau (51), **N** Gaisbichl bei Rabenstein u. in der Sois bei Kirchberg a. d. Pielach (58), **K** Lesachthal, Landskron, Karawanken b. Villach (80). *S. hybridum* Milde **L** Velastraža, Hügel von Boccafalsa, Valdarche u. auf dem Scoglio Osiri in den Formen *typica, Reichardti* u. *lobata* Har. (81; vgl. auch 82 und HEINZ in Ber. d. deutsch. bot. Ges. X).

Athyrium Filix femina var. *latipes* Moore **Wp** vgl. Jahrgang X (1892) und weitere Standorte in Abhandl. 7, sowie am letztgenannten Orte die Uebergangsform *sublatipes* Lssn. u. deren übrige deutsche Fundorte; f. *umbrosa erosa* Milde **Sl** Gräfenberg (35). *A. alpestre* **T** Primör (66); var. *multidentatum* Baenitz **Sl** Abfluss des grossen Teiches u. Zackenfall (31).

Asplenium viride **Sl** Rothenzechau (32); **Bd** Weg vom Wutachthal ins Sauchathal bei Achdorf (44), **B** Pottenstein (46), Hallohe bei Pollanden, Buchenberg bei Schwend, Riegelstein (47), Kastenholz bei Schönlind, zw. Neunkirchen u. Hohlenstein (50), zw. Wertheim u. Miltenberg, Ankathal bei Rupprechtsstegen, Pfungen, zw. Eschenfelde u. Neuhaus, Sackdilling (51), **Bö** Böhmisch-Trübau, Rybnik (52), **S** Speiereck (62), Ursprungalpe, Hierzbachthal, Mühlbachthal, Rottenstein u. a. O. (61). *A. adulterinum* **Sl** Willenberg, Goglauer Berg (31), **St** Feistritzer Graben bei Oberfeistritz (73), **K** zw. Raibl u. Tarvis an einer Mauer (80). *A. Trichomanes* **Op** im Walde nördl. von der Chaussee Cumehnen—Quanditten, Kr. Fischhausen (3), **Wp** am See bei Schneidemühl-Hammer, Kr. D.-Krone (2), **Sw** Kirchhofsmauer zu Sick, bei Neugraben am Falkenberg, zw. Trittau u. Grossensee (18), bei Wintershagen unweit Neustadt (19), **Br** Feldsteinmauern bei Halenbeck (26), **Ps** Nuschke bei Obersitzko, nur 1 Expl. (30), **W** Grossenteichmühle bei Dülmen (40); var. *rotundatum* Milde **L** Valdarche auf Lussin (82), **B** Kalchreuth (46); var. *auriculatum* Milde, *lobato-crenatum* DC. u. *microphyllum* Milde **B** Ehrenburg (46); var. *Harovii* Milde **B** Houbirg, Rupprechtsstegen, Ehrenbürg, im Kühlenfelser- u. Püttachthal bei Pottenstein sehr häufig (50). *A. septentrionale* **Sw** Kasseburg (18), zw. Friedrichsruhe u. Möhnsen (19), **Br** Tannen bei Freyenstein zwei Rasen (26). *A. Seelosii* Leyb. **T** Krippesthal bei St. Vigil, Schlernklamm (69). *A. Ruta muraria* **Sw** Kirche von Nieblum u. Laurentiuskirche (17), **Br** Berlinchen, Ruwen (25), Stegenitz (26); var. *pseudo-nigrum* Heufl. **B** Gamsgraben bei Velden (50); var. *pseudo-germanicum* Heufl. **Ns** Kirchenmauer zu Zwischenahn im Oldenburgischen mit var. *brevifolium* Heufl., aber nicht mit *A. germanicum* — vgl. RABENH. Kryptgfl. III. 223, wo die betreff. Angabe zu verbessern ist (21); var. *Brunfelsii* Heufl. **Br** Park zu Rheinsberg (23). *A. lepidum* Pr. **L** Karstgrotte von Ospo bei Muggia (83). *A. fissum* Kit. **St** Okrešel-Hütte in den Sannthaler Alpen (79). *A. germanicum* **Sl** Wolfsberg bei Goldberg (31), Schulholz bei Wüsteröhrsdorf (32), Oberschmiedeberg (34), **Os** bei Ebersdorf sehr verbreitet (36), Hoflösnitz u. Sattelberg bei Dresden (39), **B** Oberrodach, Naila, Rieblich, Thal d. wilden Rodach bei Ueberkehr u. Schübelhammer, zw. Neu- u. Hübnersmühle (51). **Bö** Böhmisch-Aicha, Benešov bei Semil, Kravči Kopek bei Krems (52), **M** auf Felsen hinter Oleschna (54), **N** Wachtberg bei Krems, Reisperthal bei Stein, Kremsthal bei Hartenstein, Kampthal bei Ruine Scheuerstein (58), Kampthal bei Ruine Dobra (60), **St** Gässgraben bis hinter Kaltenbrunn bei Leoben (73), **K** Maraunberg gegen Radweg, Millstättersee, Sattendorfer See am Ossiacherberg, Wollanig (80). *A. Heufleri* Reich. f. **Baumgartneri** Aschers. (*A. per-trichomanes* × *septentrionale* Aschers.) **N** Rothenhof nächst Stein an der Donau, ein Expl. Vom Ref. geprüft — vgl. auch ASCHERSON's Syn. I, 77 (57). *A.* **Preismanni** Aschers. et Lssn. (*A. Trichomanes* × *Ruta muraria* Preism.) **St** im Bärenschützgraben bei Mixnitz (72, mit Tafel, vgl. auch ASCHERSON's Syn. I, 79. Vom Ref. gesehen!) *A. Adiantum nigrum* **Mr** erstes linkes Seitenthal des Ernstweiler Thales bei Zweibrücken (41). **St** am Windischen

Calvarienberge (77), an der Drau gegenüber Wildhaus (78), **L** auf Lussin (82); ssp. *Serpentini* (Tausch) **Sl** Konradshöhe bei Nieder-Langenseiffersdorf, Kuchenberg bei Schlaupitz (33), **Bö** Jung-Wožic gegenüber der Schellenberg-Mühle (52), **N** Manhartsberg zw. Oberholz u. Elsarn (58), gegenüber dem Zusammenflusse der beiden Isperbäche, Bez. Persenburg (60), **K** Millstättersee (80). *A. Ceterach* **Mr** Falkenburg bei Wilgartswiesen, Mauer in Dörrenbach bei Bergzabern (43), **T** Primör (66), **St** Weingartenmauer zu Grossberg bei Sauritsch (73); var. *crenatum* Moore **L** Dubova u. Valdarche auf Lussin (82).

Aspidium Dryopteris Baumg. **Ns** Wachendorf, Brünne, Asendorf (22), **Br** Berlinchen, Buchenwald bei Wuckensee (25), Feldsteinmauern bei Halenbeck (26), **Ps** Forstrevier Kruczwald (27), Grabina bei Lubostroń, Wald bei Grzanowo (28). *A. phegopteris* Baumg. var. **obtusidentatum** Warnst. **n. var.** **Br** zwischen Molchow und Stendenitz (23). *A. Robertianum* Lssn. **Os** Pohligshaus am Heinrichstein bei Ebersdorf (36), **Sl** Grosser Mühlberg bei Kauffung (31), Festungswerke zu Silberberg (33), **Bd** Bregeufer zwischen Bräunlingen und Hüfingen (44), **B** häufig um Kaufbeuren (48), **Bö** Böhmisch-Trübau, Schirmdorf (52). *A. Lonchitis* **B** Hochberg bei Mittelburg (50), Buchhof bei Etzelwang, Reindlerscharte, Wendelsteinhöhle, am Brünstein (51), **Bö** bei Königinhof ein Exemplar (52), **S** Kolm-Saigurn, Hierzbachthal, Mühlbachthal, Rottenstein u. a. O. (61), Radstädter Tauernkar (64); mit ganzrandigen Fiedern **B** bei Suiters (48). *A. lobatum (genuinum)* **Wp** Schlossgraben bei Marienwerder (6); var. *umbraticum* Kze. **K** Satnitz, Loibl (80); var. *subtripinnatum* Milde **K** Maiernigg (80); var. *platylobum* Milde **K** Obervellach (80); var. *microlobum* Milde **K** St. Martin bei Villach, Wildensteiner Graben (80). *A. Braunii* **N** bei Kranichberg (56), **T** Fleims (66), **St** Sobot nächst Hohenmauthen (73), **K** im Buttergraben der Satnitz verschwunden, dafür im Koflachgraben zw. Rubland u. Pöllen, bei Friesach, in der Einöd zw. Treffen u. Afritz (80), **Schw** unterh. Rovio am Generoso, zw. Marcote u. Melide (86). *A. Thelypteris* **P** Wierschutziner Moor, Ossecker Wald (5), Torfmoor bei Carolinenhorst (9), **Ns** Vorgeest bei Vilsen, zerstreut (22), **Ps** Forstrevier Hamrzysko, Springewiesen u. Panskalonka bei Theerkeute (27), **T** Primör (66), **St** am Prečenca-Bach bei Ober-Velovlek nächst Pettau (73), **K** Sattendorf, St. Martin u. St. Leonhard bei Villach, Faakerinsel, am Ossiacher- u. Magdalenensee (80), **Schw** Mosen am Hallwilersee (87), Eschlickerriet (88); var. *Rogaetzianum* Bolle **Br** Gänsepfuhl bei Neuruppin (23); var. *incisum* Aschers. **Br** wie vor. (24); var. **distans** Warnst. **n. var.** **Br.** mit voriger (24). *A. montanum* **Me** Schremhaide bei Kirch-Jesar (14), **Ns** Vorgeest bei Vilsen, nicht selten (22), **Br** Waldsumpf bei Stendenitz (23). *A. Filix mas* var. *diversilobum*

Warnst. (23) ist eine Frostform; vgl. Lssn. in Bibliotheca botanica Heft 28, S. 22. *A. rigidum* Sw. **St** Oistriza bei Sulzbach (74), auf der Raducha in den Sannthaler Alpen (79). *A. cristatum* **Op** Kaksche Balis, Weszkaller u. Neu-Luböhner Forst, Kr. Pilkallen (1), am Spirlaskener See, Kr. Goldap (2), bei Gross-Steinort, Kr. Angerburg (2), Packlediner Moor, Kr. Stallupönen (3), Nassawener u. Tzullkinner Forst, Kr. Gumbinnen (3), zw. Gerlauken u. Aulowöhnen, Kr. Insterburg (3), **Wp** Werbliner Moor, Forst Darslub, Bielawa-Bruch, Odargau u. a. O., Kr. Putzig (5), bei Heubude nächst Danzig (7), **P** Wierschutziner Moor, Schnittbruch bei Ossecken (5), **Me** Goldenstedt (14), **Ps** Panskalonka bei Theerkeute (27), Kornelino (28), Nuschke bei Obersitzko (30), **Bd** Allmendshofen, Pfohren nächst Geisingen (44), **S** Zell am See (61), **St** Pobrež unweit Pettau (73), **Schw** Hudelmoos bei Häggenschwil, Wauwylermoos, Marais de Vionnaz et Muraz (86), bei Sins (87); f. monstr. *furcatum* Milde **Op** Neu-Luböhner Forst, Kr. Pilkallen (1). *A. Boottii* Tuckerm. **Op** Zw. Gerlauken u. Aulowöhnen, Kr. Insterburg (3), **Wp** Bielawa-Bruch, Moordamm bei Karwen-Bruch u. Bruch nördl. von Zarnowitz, Kr. Putzig (5), bei Heubude nächst Danzig (7). *A. spinulosum* f. *monstr. erosum* Milde **Wp** Darslub, Kr. Putzig (5).

Cystopteris fragilis **Op** Gross-Rudminnen, zw. Beinigkehmen u. Lasdehnen, Alxnupönen u. zw. Wisborienen u. Serbenten, Kr. Pillkallen (1), zw. Mickehnen u. Juckstein, Kr. Ragnit (1), **Wp** Darslub, Kr. Putzig (5), **Me** Schlucht zw. Zippendorf u. Muess (13), **Sw** Winterhude (18), **Br** bei Halenbeck (26), **Ps** Wald bei Bartschin (28); var. *dentata* Milde **K** St. Veit, Heft bei Hüttenberg, St. Martin bei Villach (80); ssp. *regia* Bernoulli (*C. alpina* Lk.) **S** Birnhorn, Habachthal (61), **St** Okrešel-Hütte in den Samthaler Alpen, auf der Raducha (79), **K** Schober-, Rudnick- u. Lamprechtkofel (80). *C. montana* **N** Kleiner Oetscher, Dürrenstein (58), **St** Okrešel-Hütte in den Samthaler Alpen (79), **K** Seisera, Racolanathal (80).

Onoclea Struthiopteris **Op** Weszkaller Forst, Kr. Pilkallen (1), **Bö** Reichstadt, Michelsberg bei Tepl (52), **S** Zäune bei Wölting u. Thomathal (62), Bucheben im Rauriserthal, Fuscherthal (61), **K** Grafenstein, Wimitzgraben, zw. Frauenberg u. d. Kraiger Schlössern, Gurkthal, Malborgeth, Fürnitz, Landskron (80); var. *grandidens* Pacher (= var. *serrata* Baenitz?) **K** am Afritzer See häufig (80).

Woodsia hyperborea v. *rufidula* Koch **Os** Neuhammer u. Blankenberg nächst Ebersdorf (36). *W. glabella* R. Br. **T** Nordseite des Wildsees bei Prags (69) — ARTZT bemerkt dazu: „einen Rauchkofel, wie im Luerssen zu lesen, giebt es am Pragser See nicht“; Ref. hat die betreffende Angabe — „Farnpflanzen“ S. 516 — der HAUSMANN'schen Etikette zu den in seiner Sammlung befindlichen Exemplaren entnommen. —

Osmundaceae. *Osmunda regalis* **Sw** Friedhof in Keitum, von Tinnum herrührend (16), Vogelkoje auf Sylt (17), **Sl** Revier Spree bei Niesky (32), Tiefer Podroschnick bei Hoyerswerda (34), **Os** Rohrwiesen bei Grochewitz (37), **W** Gross-Reken, Metelen (40); var. *obtusiuscula* Milde **Br** Stendenitz (23).

Ophioglossaceae. *Ophioglossum vulgatum* **Op** Schorellener u. Weszkaller Forst, zw. Beinigkehmen u. Lasdehnen, Neu-Luböhner Forst, Kr. Pilkallen (1), Borkener Forst, Kr. Lötzen (2), **Wp** bei Koschütz, Kr. D.-Krone (2), zw. Dembeck u. Widow, Kr. Putzig (5), zw. d. Dünen bei Neufahrwasser (7), **Sw** Edendorf bei Itzehoe (19), **Br** Massower Holz bei Freyenstein (26), **Ps** Nuschke bei Obersitzko, **Sl** Jänkendorfer Schäferei bei Niesky, Lorzendorf bei Namslau (34), **Os** Ziegelwand bei Waidmannsheil nächst Ebersdorf (36), bei Beendorf, Bregenstedt, Alvensleben u. a. O. (37), Abflussgraben des Steinborns bei Hecklingen (38), **Bd** Ueber dem Schellenberg bei Donaueschingen (44), **B** Ziegelstein bei Nürnberg (46), Trettendorf bei Rossstatt, Herrnhütte, Adlitz bei Erlangen, Steinach (51), **N** Donauauen bei Rohrendorf nächst Krems (58), **St** Ljubstava, Bachergebirge bei Windischfeistritz (73), **Schw** Winterswil bei Muri (87).

Botrychium Lunaria **Op** Försterei Neuendorf, Kr. Pr.-Eylau (1), zw. Pillkallen u. Schaaren, Gr.-Rudminnen, Drozwalder Wald, Schorellener u. Weszkaller Forst u. a. O., Kr. Pilkallen (1), Leschacken-Mühle, Kr. Osterode (2), Methgethen, Kr. Königsberg (2), Nassawener Forst, Kr. Stallupönen (3), zw. Roponatschen u. Pelludzen, Gawaiten, Dumbeln, Stumbern u. a. O., Kr. Goldap (3), **P** an der Madue bei Gr.-Küssow (9), **Me** Kaninchenwerder auf d. Jesarberge (13), **Sw** Sylt: zw. Wenningstedt u. der Norddörfer Schule (16, 17), bei Poppenbüttel (18), Ohe im Kr. Stormarn (20), **Os** Magdeburg vielfach (37), Plantage über dem Arnstein bei Harkerode (38), **Mr** Spendel (42), **Bd** Schellenberg bei Donaueschingen, Ruine zw. Bräunlingen u. Waldhausen, Wartenberg bei Geisingen (44), **B** Eschenbach (46), **S** Friedhof auf der Radstädter Tauernhöhe, in fast 1750 *m* Höhe (64), **T** Rittwiesen bei St. Vigil (68), Finonchio, Dossi (71); var. *nanum* Gelmi **T** Trient (68); var. *subincisum* Roep. **Op** zw. Pelludzen u. Roponatschen, Kr. Goldap (2), **K** Raibl (80); var. *incisum* Milde **Bö** bei Počátek, Lagau (52); var. *tripartitum* Moore **Br** Seeufer bei d. Rietwerder Fähre nächst Neuruppin (23). *B. matricarifolium* **Op** Weszkaller Forst, Kr. Pilkallen (1), Sprintlack, Kr. Wehlau (3), **Br** Steinberge (24), **Sl** zw. Dalkau u. Meschkau, Neuländl (31), Warmuntowitz bei Gr.-Strehlitz (33), Forstrevier Dickstrauch bei Kontopp, Riemberger Forst (32), **Os** Moosbruch bei Magdeburg (37), beim Dorfe Zoppothen 1 Expl. (36), **Bö** Böhmisch-Leipa, Rovensko, Hnevkovic, Puchers (52), **St** Falkenberg bei Judenburg (73), **K** Eggeralm im Gailthale (80). *B. simplex* **Wp** Auf einer neuen Stelle am Zoppot-Glettkauer Grenzbache (7). *B. rutaefolium* **Op** Gawaiten (2), zw. Trakischken u. Schuiken, Kr. Goldap (3), **Wp** Dobrogoszer See, Kr. Berent (1), **P** Kölpiner Busch bei Bärwalde (11), **Ps** Nuschke bei Obersitzko, 2 Expl. (30), **Bö** Hnev̌kovic, Göllitz (52), **N** Nebelstein bei Weitra selten (60), **St** Lichtensteinberg bei Judenburg (73), Raacherkogel zw. Judenburg u. Göstnig (76). *B. virginianum* **T** Kerschbaumeralpe bei Lienz (68).

Salviniaceae. *Salvinia natans* **Sl** Poliwoda, Herzmanitz, Seedorf, Breitenau, Kobelnik (31), in Lampersdorf; Franziskanerteich bei Dziergowitz (32), **Os** Tümpel in der Klusheide, bei Königsborn, zw. Elbenau u. Grünwalde bei Magdeburg (37).

Marsiliaceae. *Pilularia globulifera* **P** Wassetsch-See bei Zietzen (10, 11), Ufer des Sauliner Sees (5), **Sw** Gräben von Westerland auf Föhr (17), **Sl** bei Hoyerswerda verbreitet (31, 33, 34), **B** Werdensteiner Moor bei Immenstadt (48), im unteren Bischoffsweiher (50).

Equisetaceae. *Equisetum silvaticum* **Ps** Goraier Berge (27); f. *pyramidale* Milde **Wp** Grunauer Wüsten, Lärchenwalde, Geysmerode u. Grunauer Höhe, Kr. Elbing (4); f. **compositum** Kalmuss **n. f. Wp** Grunauer Wüsten, Vogelsanger Wald, Kr. Elbing (4); f. **multicaule** Warnst. **n. f. Br** zw. Molchow u. Stendenitz (23); f. *polystachyum* Milde **Wp** Dörbecker Schweiz, Kr. Elbing (8), **B** Waldrand bei Kaufbeuren in vielen Exemplaren, von Wengenmayr dem Ref. mitgetheilt! (48). *E. pratense* Ehrh. **Ps** Hügel bei Gorai (27), Cybinathal bei Posen (30); f. *pyramidale* Milde **Op** an d. Liebe bei Carneyen, Schlossberg bei Sportehnen, an d. Passarge bei Stollen u. Gillwalde, Kr. Mohrungen (4), **Wp** Elbinger Höhe nicht selten (4); f. *ramulosum* Milde **Op** wie d. vorige Form (4), **Wp** bei Braunswalde, Kr. Stuhm (4), Elbinger Höhe nicht selten (4); f. monstr. *annulatum* Milde **Wp** Lärchenwalde und Waldschlucht bei Stagnitten, Kr. Elbing (4); f. monstr. *distachyum* Milde **Wp** Stagnitten, ein Exemplar (4). *E. Telmateja* **Wp** Koselitz, Kr. Schwetz (3), an der Lessnauer Strasse bei Darslub, Kr. Putzig (5), **Ps** Weichselthal bei Nieder-Strelitz (29), **Sl** Moschwitzer Buchenwald, Preussenquelle bei Gräfenberg (31), **Os** zw. Grasleben u. Querenhorst (37), **Mr** bei Zweibrücken nur an einer Stelle (41), **Bd** Wutachthal bei Blumberg u. Achdorf (44), **B** zw. Labermühle u. Waltersberg (50), Hasselbach bei Bischofsheim, Tützing am Bahndamm (51), **Bö** Semily (52), **S** Eibelklamm bei Unken (64), **K** Grafenstein, Ostfuss der Skarbin, Bleiberg, Kadutschen, Obervellach, Maria Elend (80); f. *frondescens* A. Br. **Wp** Gr.-Bieland bei Elbing (4); f. *breve* Milde **St** Preussenquelle bei Gräfenberg (31), Weistritzthal bei Reinerz (33), **M** bei Merkovič, Zelinkovič u. Stařič (55); f. *ramulosum* Milde **Wp** Gr.-Bieland bei Elbing (4), **S** Fürwag bei Oberndorf (61); Uebergangsformen zur f. *ramulosum* Milde **Op** an der Liebe zw. Sportehnen u. Carneyen, Kr. Mohrungen (4); f. *gracile* Milde **Wp** Gr.-Bieland, Oelmühle bei Elbing u. Dörbecker Schweiz, Kr. Elbing (4); **Sl** Preussenquelle bei Gräfenberg (31); f. *caespitosum* Milde **Wp** Gr.-

Bieland bei Elbing (4); f. *compositum* Dörfl. et Lssn. **Wp** Wie vor. (4); f. *serotinum* A. Br. **Ps** bei Nieder-Strelitz (29), **Sl** Zobtenwald oberh. Kl.-Silsterwitz (33), **N** Penziggraben bei Rappoltenkirchen (59), **S** Fürwag bei Oberndorf (61); f. *serotinum* A. Br. subf. *intermedium* Lssn., subf. *macrostachyum* Milde, subf. *polystachyum* Milde und subf. monstr. *proliferum* Milde **Wp** bei Gr.-Bieland (4); f. monstr. *digitatum* **Wp** Oelmühle u. Gr.-Bieland bei Elbing (4), **St** Ueber Gams (78; die Form wird a. a. O. als var. *pleiostachyum* Kugler aufgeführt u. ist unter diesem Namen auch in ASCHERS. Syn. I, 127, jedoch unter f. *serotina polystachya* übergegangen; die in meiner Sammlung befindlichen Originale von *pleiostachyum* Kugler sind aber nur die oben erwähnte f. *digitatum*). *E. arvense* f. **nigricans** Warnst. **n. f.** (fertiler Spross) **Br** Neuruppin (23); f. *agreste* Klinge subf. **obtusatum** Warnst. **n. sbf.** **Br** Neuruppin (23); f. *boreale* **Me** Tannenkrug zw. Neubrandenburg u. Neustrelitz (12), **P** zw. Kl.-Küssow u. Verchland (9), **Sl** Scheitnig bei Breslau (31); f. *nemorosum* A. Br. **Br** Herrenbusch, Ochsenkamp u. Massower Holz bei Freyenstein (26); f. *pseudosilvaticum* Milde **Br** zw. Molchow u. Zermützel (23); f. **multicaule** Warnst. **n. f.** **Br** Neuruppin (23); f. *campestre* Schultz **Op** zw. Kakschen u. Schillehnen, Kr. Ragnit (1), Weszkaller Forst, Kr. Pilkallen (1), **Br** Neuruppin (in den Unterformen *genuinum* Milde, **pauciramosum** Warnst. **n. f.** u. *nudum* Milde — 23), **Sl** Jauschwitz bei Lüben (34); f. *irriguum* Milde **Op** zw. Wundlaken u. Godrienen, Kr. Königsberg (3); f. *riparium* E. Fries **Me** Bahndamm bei Görries mit der subf. *nudum* Milde (23), **Br** Neuruppin (23). *E. palustre* f. *fallax* Milde **Br** Neuruppin (23); f. *caespitosum* Lssn. **Br** Neuruppin (23). *E. limosum* **Sw** Kongsmark u. Sonderby auf Röm, Steenodde auf Amrum, Marschgräben auf Föhr (17); v. *verticillatum leptocladon* Döll, f. **ramulosum** Prager **n. f.** **Br** Stadtforst bei Rathenow (25); f. *ramosissimum* Baenitz **Sl** Oderufer bei Pirscham (31); f. *polystachyum* Lej. **Op** Palmburg bei Königsberg (2). *E. litorale* Kühlew. **Op** Schanze zw. dem alten u. neuen Pregel, östl. von Königsberg, in den Formen *humile* Milde, *vulgare* Milde, *elatius* Milde nebst f. monstr. *distachyum* u. *proliferum* (2), **Wp** südl. von Karwenbruch, Kr. Putzig (5), **Br** Pfaueninsel bei Potsdam (25), **Ps** Bialaer See gegen Rosko u. Hügel der Springewiesen (27); f. **ramulosa** Warnst. **n. f.** **Br** Flössergrund bei Neuruppin (23); f. *elatius* Milde **Br** am Molchow-See (25). *E. ramosissimum* Desf. **Os** Prossener Insel bei Königsstein (39), **N** Donauufer unterh. Mautern, Kl.-Pöchlarn, Rohrendorf bei Krems (58), zw. Dürnstein u. Weissenkirchen (59), **St** zw. Tüffer u. Römerbad (79), **Schw** Barrage, Freiburg, Granges de Mont (85); f. *gracile* Milde **B** Heide vor dem Siebentischwalde, mit f. *virgata* A. Br. (48), **N** bei Mautern (58), **St** am linken Murufer zw. Graz u. Weinzöttel, Feistritzgraben bei Drachenburg (72). *E. hiemale* **Ps** Revier Theerkeute u. Pokraczyner Dienstland (27), Cybinathal bei Posen vereinzelt (30); f. *polystachyum* Milde **Wp** Weichselufer bei Kurzebrack, Kr. Marienwerder (3), **Bö** Melnik, am Wege bei Stampach (52); f. *Doelli* Milde **Schw** Gr.-Laufenburg (87); f. *Schleicheri* Milde **Op** Käuxterthal bei Creuzburg, Kr. Pr.-Eylau (3), **Me** zw. Görries u. Neumühl (13). *E. variegatum* **N** bei Markt Aggsbach, Donauinsel bei Mautern (59), bei Göttweig u. Pielachberg (60), **St** bei Pettau u. St. Michael (73), **K** Pogöriach u. St. Martin bei Villach (80); f. *elatius* Rbh. **R** Heide vor dem Siebentischwalde (48); f. *laeve* Milde **K** Deutsch-Bleiberg u. Heiligengeist (80).

Lycopodiaceae. *Lycopodium Selago* **P** Stolpmünde (11), Schnittbruch bei Ossecken (5), **Sw** Ahrensburg (18), **Br** Rottstiel am Tornow-See (23), **Ps** Moorblotte am Pokraczyner See (27), **W** bei Riesenbeck (40), **B** Feucht, Gsteinach bei Feucht, Bairischzell (51), **M** Wald unterh. der Zákova hora (54), **K** Kleinkirchheimer Alpen, Klausen bei Afritz, Görlitzen, Scharnik, Luschariberg, Dobratsch (80). *L. inundatum* **Op** Kaksche Balis bei Colonie Königsfeld, Kr. Pilkallen (1), Iszlysże-Moor bei Kukoreiten, Kr. Heydekrug (2), zw. Ludwigsort u. Charlottenthal, Kr. Heiligenbeil (3), **Wp** am Dobrogoszer See, Kr. Berent (1), **P** Dünenthäler bei Ossecken u. Lübtow (5), Muddeler Heide (11), **Sw** auf Amrum nicht selten (17), **Br** Freyenstein (26), **Ps** Theerkeuter Torfblotte (27), **Mr** bei Zweibrücken sehr häufig (41), **B** Marienberg bei Nürnberg (46), beim Bahnhofe Vach, Gibitzenhof, Maiach (51), **Bö** Fugau (52), **M** Matějower Teich bei Wesely (53), **St** Rothmoos bei Weichselboden (75), Ramsau bei Schladming, Aussee, Oppenberg (76), **T** Piller bei Fliess (67), **K** St. Leonhard bei Villach, Seebach (80). *L. complanatum* ssp. *anceps* Wallr. **Br** Ochsenkamp u. Massower Holz bei Freyenstein (26), **Ps** Revier Theerkeute (27), Eichberg bei Drogoslaw (28), um Obersitzko zerstreut (30), **S** Achnerkogl bei Tamsweg (62), Hollerbrandwand im Rauriserthal (61), **K** Stallhofen im Möllthale, Irschen, St. Leonhard, Deutsch-Bleiberg, Dobrawa (80); ssp. *chamaecyparissus* A. Br. **Ps** Revier Theerkeute (27), **Sl** Landskron bei Carolath, Gr.-Zygliner Wald bei Tarnowitz (34), **Mr** zw. Hirten- u. Moltkefels am Donnersberg (42), **B** Deining (47), zw. Beversicht u. Gassenhof (50), **M** Ochoza bei Neustadtl (54), **S** Halserriedel bei Mitterberg im Pongau (61). *L. alpinum* **S** Hochfeind bei Tweng (63), Kolm-Saigurn (61).

Isoëtaceae. *Isoëtes lacustris* **Sw** Grosser See bei Trittau, in den Formen *rectifolia-stricta* (vorherrschend), *rectifolia-patens* und *curvifolia* beobachtet (15), **P** Sauliner See (5). *I. echinospora* **P** Sauliner See (5), **Bö** Plöckensteiner See (52).

Selaginellaceae. *Selaginella spinosa* **B** Bairischzell (51), **K** bei Kaming, Würmbach, Luschariberg (80). *S. helvetica* **B** Heidewiesen bei Kaufbeuren (49); zw. Schneeberg u. Rudolfstein, Aibling (51), **K** Einöd, Bleiberg, Kanalthal, St. Martin bei Villach (80). *S. denticulata* **T** San Martino (70).

III. Lebermoose und Laubmoose.

Referent: K. OSTERWALD.

Vorbemerkung. In das Quellenverzeichniss sind ausser den Veröffentlichungen aus den Jahren 1892—1895 auch einige Nachträge aus den früheren Jahren (seit dem Erscheinen der Berichte der Commission) aufgenommen. Die Exsiccatenwerke sind durch ein Kreuz (†) vor der laufenden Nummer gekennzeichnet. Der Nomenclatur der Lebermoose ist BREIDLER's Abhandlung „Die Lebermoose Steiermarks“ zu Grunde gelegt. Für die Laubmoose ist die Nomenclatur von LIMPRICHT's „Laubmoose Deutschlands“ gewählt. Da dieses Werk jedem Bryologen bekannt ist, so konnte von der Anführung der Autorennamen hinter den Artnamen abgesehen werden. Die Torfmoose sind nach WARNSTORF's neuesten Schriften aufgeführt. Die fettgedruckten Arten und Varietäten sind neu für das Gesammtgebiet, die neu aufgestellten Arten und Varietäten ausserdem durch den Zusatz n. sp. oder n. var. hervorgehoben. Ein Stern * hinter dem Namen eines Theilgebietes bedeutet: neu für dies Theilgebiet.

Quellenverzeichniss.

1. **Alpers, F.,** Beitr. zur Fl. von Sylt. Abh. naturw. Ver. Bremen XIII, 1, 1894, S. 140. — 2. **Amann, J.,** Suppl. au catal. des Mousses du S.-O. de la Suisse. Bull. Soc. Vaud. des sc. nat. XXII, 1886, p. 145—156. — 3. **Ders.,** Bryol. Bummeleien im Davoser Gebiet. Jahrb. d. Schweiz. Alpenclub XXIII, 1888, S. 531—540. — 4. **Ders.,** Espèces et variétés nouvelles. Rev. br. 1889, p. 87—91. — 5. **Ders.,** Charakterbilder aus der Moosflora des Davoser Gebietes. Jahrb. d. Schweiz. Alpenclub XXVI, 1891, S. 70—75. — 6. **Ders.,** Études sur le genre *Bryum*. Rev. br. 1892, p. 53—57; 1893, p. 39—45. — 7. **Ders.,** Contributions à la flore bryol. de la Suisse. Ber. schweiz. bot. Ges. 3 (1893), S. 49—76. — 8. **Ders.,** Notice sur le *Bryum Philiberti* Amann. Rev. br. 1893, p. 84—85. — 9. **Arnell, W.,** Om några *Jungermannia ventricosa* Dicks. närstående lefvermossarter. Bot. Not. 1890, p. 97—104. Aus dem Schwed. übers. von Dr. E. BAUER: Lotos, N. F. 13 (1893), S. 113—117.

† 10. **Baenitz, C.,** Herbarium Europaeum. Jahrg. 1892—1895. Breslau. — 11. **Bauer, E.,** Beitr. zur Moosfl. Westböhmens u. d. Erzgebirges. Lotos, N. F. 13 (1893), S. 57—122. — 12. **Ders.,** Beitrag zur Moosfl. Westböhmens u. d. Erzgebirges. Oest. bot. Z. 1895, S. 374—377. — 13. **Ders.,** Beitr. zur Moosfl. von Centralböhmen. Lotos N. F. 15 (1895), S. 1—24. — 14. **Baumgartner, J.,** Pflanzengeogr. Notizen zur Fl. des oberen Donauthales u. d. Waldviertels in Niederösterreich. Verh. zool.-bot. Ges. Wien, 43 (J. 1893), S. 548—551. — 15. **Baur, W.,** Beitr. zur Fl. Badens.

Mitth. bad. bot. Ver. Nr. 31, Freiburg, 1886, S. 272. — 16. **Ders.,** Alphab. Verz. nebst Standortsangabe der von JACK, LEINER u. STIZENBERGER herausgeg. 10 Centurien Kryptogamen Badens. Mitth. bad. bot. Ver., Freiburg, 1891, S. 316—325. — 17. **Ders.,** *Ulota macrospora* Baur et Warnst. nov. sp. Hedw. 1893, S. 259—260. — 18. **Ders.,** Die Laubmoose d. Grossherz. Baden. Mitth. bad. bot. Ver., Freiburg, 1894, Nr. 118—128 (79 Seiten). — † 19. **Beck, G. v.,** Kryptogamae exsiccatae ed. a Museo Palatino Vindobonensi. Cent. I, Musci Decas I. Textabdruck unter d. Titel: Schedae ad Kryptogamas exsicc. etc. Annalen d. k. k. nat. Hofmuseums, Bd. 9, Wien 1894, S. 141—142. — 20. **Breidler, Joh.,** Die Lebermoose Steiermarks. Mitth. d. nat. Ver. f. Steiermark 1893, Graz, 1894, S. 256—357. — 21. **Brückner, A.,** Laubmoose des Herzogth. Coburg. Ber. über d. Thätigkeit d. Thier- u. Pflanzenschutzvereins I, Coburg, 1888, S. 95—100. — 22. **Buddeberg,** Verz. der in der Umgeb. von Nassau beob. Laubm. Jahrb. d. Nass. Ver. f. Naturk. 45, 1892, S. 19—37. — 23. **Burchard, O.,** Beitr. u. Berichtig. zur Laubmoosfl. d. Umgeg. von Hamburg. Jahrb. d. Hamb. wiss. Anst. VIII (J. 1890), S. 97—121. — 24. **Ders.,** Zur Charakteristik u. Morphol. einiger *Orthotrichum*-Formen aus Krain. Hedw. 1892, S. 27—33. — 25. **Ders.,** Mousses récoltées aux environs de St.-Gingolph (Haute-Savoie) et de Bex (Valais). Rev. br. 1895, p. 36—40. — 26. **Burckel, G.,** Catalogue des Hépatiques et des Mousses d'Alsace. Bull. de la soc. d'hist. nat. de Colmar. Nouv. Sér. I, Colmar, 1891, S. 1—58.

27. **Camus, F.,** Sur les *Riccia Bischoffii* Hüb. et *Riccia nodosa* Bouch. Rev. br. 1892, p. 49—53. S. auch Nr. 98. — 28. **Cardot, J.,** Monographie des Fontinalacées. Mém. Soc. des sc. nat., Cherbourg, T. 28 (1892), p. 1—152. — 29. **Conti, P.,** Notes bryologiques sur le Tessin. Rev. br. 1895, p. 25—29. — 30. **Corboz, F.,** Flora Aclensis. Bull. Soc. Vaud. des sc. nat. XXIX, 1893, p. 97—136. — 31. **Culmann, P.,** Note sur les *Orthotrichum Sturmii* et *rupestre*. Rev. br. 1893, p. 58—59. — 32. **Ders.,** Supplément au catalogue des mousses des environs de Winterthur. Rev. br. 1895, p. 88—93.

33. **Dalla Torre, C. W.,** JOS. ANT. PERKTOLD, ein Pionier der bot. Erforschung Tirols. Zugl. ein Beitrag zur Kryptogamenfl. d. Landes. Zeitschr. d. Ferdinandeums in Innsbruck, 3. F., Heft 35, 1891, S. 211—291. — 34. **Dědeček, J.,** Die Lebermoose Böhmens. Prag, 1886. — 35. **Du Buysson, R.,** Contribution à la monographie des *Amblystegium* d'Europe. Rev. br. 1894, p. 20—22.

36. **Familler, J.,** Verz. der um Mamming a. Isar 1888—1889 gesammelten Moose. Ber. bot. Ver. Landshut XII, Landshut 1892, S. 218—223.

37. **Gemböck, R.,** Moose u. Lichenen im Bergwalde d. oberösterr. Kalkalpen. Bot. Centr. 1891, Bd. 46, S. 186—189. — 38. **Glowacki, J.,** Die Vertheil. d. Laubm. im Leobner Bezirke. Jahresber. d. Landes-Obergymnas. zu Leoben, 1891. — 39. **Ders.,** System. Uebers. der Laubm. des Leobner Bezirkes. Jahresber. d. Land.-Obergymn. zu Leoben, 1893. — 40. **Gräbner, P.,** Studien über die nordd. Heide. Versuch einer Formationsgliederung. ENGLER's bot. Jahrb. XX, 4, 1895, S. 500—624. — 41. **Grebe, C.,** *Eurhynchium germanicum* nov. sp. Hedw. 1894, S. 338—344. — 42. **Grönvall, A.,** Mitth. über einen Hybriden innerhalb d. Moosgattung *Orthotrichum*. Bot. Centr. 1893, Bd. 53, S. 348. — 43. **Gugelberg, Marie v.,** Beitr. zur Kenntn. d. Lebermoosfl. d. Kantons Graubünden. Jahresb. Naturf. Ges. Graub. 38, Chur, 1895, S. 3—7. — 44. **Guinet, A.,** Catalogue des Mousses des environs de Genève. Bull. Soc. bot. de Genève, Nr. 4, 1888, p. 239—311. — 45. **Ders.,** Additions et corrections au Cat. d. Mouss. d. envir. d. Genève. Ebenda, Nr. 5, 1889, p. 12—19. — 46. **Ders.,** Récoltes bryol. aux environs de Genève. Rev. br. 1894, p. 68—71.

47. **Hagen, J.,** Sur quelques mousses norvégiennes. Rev. br. 1891, p. 1—8. — 48. **Heeg, M.,** Niederöst. Lebermoose. Verh. zool.-bot. Ges. Wien, Bd. 41 (J. 1891), S. 567—573. — 49. **Ders.,** Hepaticarum species novae. Rev. br. 1893, p. 81—83. — 50. **Ders.,** Die Lebermoose Niederösterreichs. Verh. zool.-bot. Ges. Wien, Bd. 43 (J. 1893), S. 63—148. — 51. **Hennings, P.,** Ber. über meine kryptog. Forschungsreise

im Kreise Schwetz. Schr. naturf. Ges. Danzig, N. F., VIII, 1, 1892, S. 109—113. — 52. **Höfer, Fr.,** Beitrag zur Kryptogamenfl. von Niederöst. Verh. zool.-bot. Ges. Wien, Bd. 37 (J. 1887), S. 379—80. — 53. **Höhnel, F. v.,** Beitrag zur Kenntn. d. Laubmoosflora d. Küstenstriches vom Görzer Becken bis Skutari. Oest. bot. Z. 1893, S. 405—412; 1894, S. 23—27. — 54. **Hoffmeister, W.,** Beitr. zur Kryptogamenfl. der Umgeg. Osnabrücks. 7. Jahr. d. naturw. V. zu Osn., 1889, S. 135—144. — 55. **Holler, A.,** Nachtrag zur Moosfl. der Ostrachalpen. Ber. naturw. V. f. Schwaben, Bd. 31, Augsb. 1894, S. 224—240.

56. **Jack, J. B.,** Beitr. zur Kenntn. der Lebermoosfl. Tirols. Verh. zool.-bot. Ges. Wien, Bd. 45 (J. 1895), S. 255—256. — 57. **Ders.,** Beitr. z. Kennt. d. *Pellia*-Arten. Flora, Bd. 81, Heft 1, Marburg, 1895, S. 1—16. — 58. **Jungck, M.,** Flora v. Gleiwitz u. Umgeg. I. Einl. u. Kryptog. Progr. d. Oberrealschule Gleiwitz, 1889. Nachtrag: Progr. 1891.

60. **Kaulfuss, J.,** Beitr. zur Kenntn. d. Laubmoosfl. d. nördl. fränk. Jura u. d. anstossenden Keuperformation. Abh. naturh. Ges. zu Nürnberg, Bd. X, 3 (J. 1894), Seite 81—114. — 61. **Keller, R.,** Die Laubm. d. Geschener Thales. Ber. schweiz. bot. Ges., Bd. 2 (J. 1892), S. 109—119. — † 62. **Kerner, A. v.,** Flora exsiccata Austro-Hungarica. Cent. 24. Vindobonae 1893. — 63. **Kieffer, J. J.,** Beitr. zur Fl. Lothringens. Bot. Centr. 1893, Bd. 55, S. 321—323. — 64. **Killias, Ed.,** Die Fl. des Unterengadins. Jahresb. naturf. Ges. Graub., Bd. 31, Chur 1888, S. 222—244. — 65. **Kindberg, N. C.,** Contrib. à la fl. bryol. du cant. du Tessin. Rev. br. 1892, p. 101—104. — 66. **Ders.,** Excursions bryol. faites en Suisse et en Italie. Nuov. Giorn. bot. it. V. 25, Firenze, 1893, p. 110—129. — 67. **Klinggraeff, H. v.,** Ber. über die im J. 1887 von mir unternommenen bot. Excurs. Schr. naturf. Ges. Danzig, N. F. VII, 1, 1888, S. 81—84. — 68. **Ders.,** Bot. Reisen im Sommer 1888. Schr. naturf. Ges. Danzig, N. F. VII, 2, 1889, S. 247—250. — 69. **Ders.,** Die Leber- u. Laubmoose Ost- u. Westpreussens. Danzig, 1893 (317 Seiten). — 70. **Kneucker, A.,** Bot. Wanderungen im Berner Oberland u. im Wallis. D. bot. Mon., Bd. 10 (1893), S. 29—32. — 71. **Koch, A.,** Lübecks Laubmoose. Lübeckische Blätter, Bd. 34 (J. 1892), Nr. 91. — 72. **Kravogl, H.,** Zur Kryptogamenfl. von Südtirol. Progr. d. Staatsgymn. in Bozen, 1887.

73. **Lickleder, M.,** Die Leberm. d. Umgeg. von Metten. Ein Beitr. zur Fl. d. bayer. Waldes. Ber. bot. Ver. Landshut, XIII, Landshut 1894, S. 115—124. — 74. **Limpricht, G.,** Neue Moose, vorgelegt von LIMPR. Schles. Ges. f. vat. Cult., Bd. 68, 1890; Naturw. Abth. S. 93. — 75. **Ders.,** Die Laubmoose Deutschl., Oesterr. u. der Schweiz. Lief. 17—26, Leipzig 1891—1895. — 76. **Löske, L. u. Osterwald, K.,** Beitr. zur Moosfl. von Berlin u. Umgegend. Verh. bot. V. Brand, Bd. 34 (J. 1892), S. 39—42. — 77. **Loitlesberger, K.,** Beitr. zur Kryptogamenfl. Oberösterr. Verh. zool. bot. Ges. Wien, Bd. 39 (J. 1889), S. 287—292. — 78. **Ders.,** Vorarlbergische Lebermoose. Verh. zool.-bot. Ges. Wien, Bd. 44 (J. 1894), S. 239—250. — 79. **Lorch, W.,** Beitr. zur Fl. d. Laubmoose in d. Umgeg. von Marburg (Hessen). Forts. u. Schluss. D. bot. Mon., Bd. 9, 1891, S. 109—112; Bd. 10, 1892, S. 83—84. — 80. **Ders.,** Die Laubm. d. Umgebung von Marburg. Ber. Oberhess. Ges. f. Natur- u. Heilkunde, Bd. 30, Giessen 1895, S. 107—176.

81. **Mari, L.,** Contribution à la fl. crypt. de la Suisse. Présentée par L. FAVRAT. Bull. Soc. Vaud. des sc. nat. XXI, 1886, p. 27—29. — 82. **Ders.,** Saggio di un primo catalogo dei Muschi del Ticino meridionale. Bellinzona 1889. — 83. **Ders.,** Saggio di un catalogo dei Muschi del Cantone Ticino. Lugano 1894. — 84. **Matouschek, F.,** Bryolog.-floristische Beitr. aus Böhmen. Lotos N. F. 15, 1895, S. 36—91. — 85. **Miller, H.,** Standorte seltenerer Moose in d. Prov. Posen. Naturw. Ver. Posen, Zeitschr. d. bot. Abth. I, 1, 1894, S. 25—27. — 86. **Molisch, H.,** Die bot. Litt. der Steiermark pro 1893. Mittheil. d. naturw. V. für Steierm., Heft 30 (J. 1893), Seite LXXXVII—XCI (cf. H. 27 u. H. 28). — 87. **Müller, Fr.,** *Nanomitrium tenerum.* Abh. naturw. Ver. Bremen, XIII, 1, 1894, S. 106. — 88. **Ders.,** Zur Moosfl. von

Spiekeroog. Wie vor., XIII, 1, 1894, S. 71—74. — 89. **Mütze, W.** (Mittheilung: *Hylocomium umbratum* am Meissner wieder aufgefunden.) Ber. Ver. f. Naturk. zu Kassel, J. 36/37, 1891, S. 34.

90. **Nagel,** Vierzehn Tage Harz. Ein Beitr. zur Kenntn. d. Fl. von Lauterberg. Schr. naturw. Ver. d. Harzes, Wernigerode 1891, S. 64—66.

91. **Osterwald, K.,** s. Nr. 76.

92. **Philibert, H.,** *Ceratodon dimorphus* spec. nov. Rev. br. 1888, p. 28—32. — 93. **Ders.,** Deux espèces arctiques de *Bryum* observées en Suisse. Rev. br. 1892, p. 33—40. — 94. **Ders.,** *Thuidium intermedium* spec. nov. Rev. br. 1893, p. 33—39. — 95. **Ders.,** Pilonotis nouvelles ou critiques. Rev. br. 1894, p. 2—15. — 96. **Prahl, P.,** Laubmoosfl. von Schleswig-Holstein u. d. angrenz. Gebieten. Schr. naturw. Ver. f. Schlesw.-Holst., X, 2, Kiel 1895, S. 147—223. — 97. **Prehn, J.,** Die Laubm. Land Oldenburgs. Ebenda, IX, 2, Kiel 1892, S. 261—266.

98. **Réchin, J.** et **Camus, F.,** Rapport sur les Muscinées récoltées pend. la Sess. extraord. en Valais. Bull. soc. bot. France, T. 41, Paris 1894, p. CCXVII—CCXXXVI. — 99. **Röll, J.,** Die Thüringer Laubm. und ihre geographische Verbreitung. Schluss. D. bot. Mon. 1892, S. 8–12. — 100. **Rostock, M.,** Phanerogamenfl. von Bautzen u. Umgeg. Anhang: Verz. Oberlausitzer Kryptogamen. Isis 1889, Abh. S. 18—22. — 101. **Russow, E.,** Zur Kenntn. d. *Subsecundum-* u. *Cymbifolium*-Gruppe europäischer Torfmoose. Arch. f. d Naturk. Liv-, Est- u. Kurlands, Ser. II, Bd. X, 4, Dorpat 1894, S. 361—527.

102. **Sauter, F.,** Hepaticae aus Tirol. Oest. bot. Z. 1894, S. 128—132 und 179–181. — **Schedae** s. Nr. 19 u. 62. — 103. **Schiedermayr, C. B.,** Nachträge z. syst. Aufzählung der im Erzh. Oest. ob der Enns bisher beobacht. samenlosen Pflanzen (Kryptogamen) von POETSCH u. SCHIEDERMAYR her. 1872. Wien 1894. — 104. **Schiffner, V.,** Beitr. zur Kenntn. d. Moosfl. Böhmens. Lotos N. F. 10 (1890). S. 1–36 — 105. **Ders.,** *Tortula Velenovskyi*, eine neue Art der Gattung *Tortula* aus Böhmen. Nov. Act. Leop. Car. Ac. 58, Nr. 7, Halle 1893. — 106. **Schiller, K.,** *Dicranodontium aristatum* Schimp., gefunden in d. sächs. Schweiz. Isis, J. 1891. Sitzber. S. 28. — 107. **Ders.,** Kryptogamen des Bayrischen Waldes. Isis, J. 1894. S. 71—73. — 108. **Schliephacke, K.,** Ein neues Laubmoos aus der Schweiz. Flora 1888, S. 176—177. — 110. **Sitensky, Fr.,** Ueber die Torfmoore Böhmens in naturw. u. nationalökon. Beziehung. I. Abt. Naturw. Theil. Arch. d. naturw. Landesdurchforsch. v. Böhmen. VI, 1. Prag 1891, 224 S. — 111. **Solla, R. F.,** Bericht über einen Ausflug nach d. südl. Istrien. Oest. bot. Z. 1891, S. 324—327 u. 340—345. — 112. **Stephani, F.,** Die Gattung *Lejeunia* im Herbarium LINDENBERG. Hedw. 1890, S. 1–23; 68—99; 133–142. — 113. **Stölting, A.,** Beitrag zur Kryptogamenfl. d. Fürstenthums Lüneburg. Jahresh. d. naturw. Ver. in L. XII, 1893, S. 81—95. — 114. **Stümcke, N.,** Neu aufgefundene Kryptogamen des Fürstenth. Lüneburg. Ebenda, S. 105.

115. **Timm, T.,** u. **Wahnschaff, Th.,** Beitr. zur Laubmoosfl. d. Umgeg. v. Hamburg. Abh. naturw. Ver. in H., XI, 3; Hamb., 1891, S. 1—50.

116. **Venturi, G.,** Mittheilung über Standorte südtirol. Moose. Bull. della soc. bot. it. 1893, p. 450—453.

117. **Wälde, A.,** Beitr. zur Moosfl. d. mittl. u. südl. württemb. Schwarzwaldgebietes. Jahresh. Ver. f. vat. Nat. Württemb., J. 51, Stuttg., 1895, S. 375—385. — **Wahnschaff, Th.,** s. Nr. 115. — 118. **Warnstorf, C.,** *Hyocomium flagellare* schon 1874 in Deutschl. in Frucht gefunden. D. bot. Mon. 1891, S. 43—44. — † 119. **Ders.,** Sammlung europäischer Torfmoose. Ser. III u. IV, Nr. 201—400. Neuruppin, 1892 u. 1894. — 120. **Ders.,** Beitr. zur Ruppiner Fl. mit bes. Berücks. d. Pteridophyten. Schr. naturw. Ver. d. Harzes. Wernigerode 1892, S. 89—90. – 121. **Ders.,** Beitr. zur Fl. v. Pommern. Verh. bot. Ver. Brand., Bd. 34, J. 1892, S. 30—38. — 122. **Ders.,** Charakteristik u. Uebers. d. europ. Torfm. Schr. naturw. Ver. d. Harzes.

Wernigerode 1893, S. 12—26. — 123. **Ders.,** Notizen zur Moosfl. d. Oberharzes. Ebenda, 1893, S. 27—30. — 124. **Ders.,** Beobachtungen in der Ruppiner Flora i. J. 1893. Verh. bot. Ver. Brand., Bd. 35, J. 1893, S. 121—133. — 125. **Ders.,** Weitere Beitr. zur Moosfl. d. Oberharzes. Schr. naturw. Ver. d. Harzes. Wernigerode 1894, S. 1—11. — 126. **Ders.,** Bot. Beobachtungen aus d. Prov. Brandenb. i. J. 1894. Verh. bot. Ver. Brand., Bd. 37, J. 1895, S. 48—52. — 127. **Ders.,** Weitere Beitr. zur Fl. v. Pommern. Ebenda, S. 62—65. — 128. **Ders.,** Weitere Beitr. zur Moofl. d. Harzes. Schr. naturw. Ver. d. Harzes. Wernigerode 1895, S. 45—49. — 129. **Wegerstorfer, M.,** Die Laub- u. Leberm. d. Vegetationsgebietes v. Linz. Analyt. Bestimmungstabellen. 10. Jahresber. d. öffentl. Handelsakademie in L. 1892. — 130. **Weidmann, A.,** Prodromus českých mechů listnatých (Prodromus der böhm. Laubmoose). Prag 1895 (nicht gesehen). — 131. **Winkelmann, J.,** Mittheil. über das Vorkommen von *Jungermannia acuta* auf Wollin. Verh. bot. Ver. Brand., Bd. 30, J. 1888, S. VII. — 132. **Ders.,** Die Moosfl. d. Umgegend v. Stettin. Progr. d. Schiller-Realgym., 1893. — 133. **Würth, E.,** Uebersicht d. Laubm. d. Grossherzogth. Hessen. Progr. d. Realgymn. in Darmstadt, 1888.

134 **Zahn, Chr.,** Beitr. z. Fl. d. Leberm. d. Regnitzgebietes. D. bot. Mon., 1893, S. 103—111. — 135. **Ders.,** Die Sphagnen des Regnitzgebietes. Ebenda, S. 111—115.

Alicularia Breidleri Limpr. **St*** (20). *A. minor* (Nees) Limpr. **T*** (20), **V*** (78), **St*** (20); var. **erecta** Breidl. **S*** (20), **K*** (20). *A. scalaris* (Schrad.) Corda f. **elata** Breidl. **St*** (20); f. **rigidula** Jack **V*** (56). *Aneura latifrons* Lindb. **O*** (103), **St*** (20), **V*** (78). *A. pinguis* (L.) Dum. **B** Algäu* (55). *A. pinnatifida* Nees **P** (132), **B** (134), **N**: Der Standort ‚Rekawinkel' zu streichen (50). *Anthelia julacea* (Lightf.) Dum. var. *glaucescens* Nees **T*** (102). *Aplozia atrovirens* (Schleich.) Dum. **St*** (20). *A. autumnalis* (D. C.) Heeg (*Jung. Schraderi* Mart.) **P** (132), **B** (134), **V*** (78). *A. caespiticia* (Lindenb.) Dum. **P** (132). *A. cordifolia* (Hook.) Dum **B** (134), **Wb*** (117). *A. crenulata* var. *gracillima* (Sm.) Hook. (*Jung. Genthiana* Hüben.) **Hc** Harz* (128), **B** (134), **T*** (102), **V*** (78). *A. crenulata* (Sm.) Dum. f. *pygmaea* **T*** (102). *A. lanceolata* (L.) Dum. **P** (132); var. *prolifera* Breidl. **St*** (20). *A. lurida* Dum. **St*** (20). *A. nana* (Nees) Breidl. **P** (132); var. **alpigena** Breidl. **S***, **T***, **K***, **St*** (20). *A. pumila* (With.) Dum. **B** (134), **St*** (20). *A. riparia* (Tayl.) Dum. **B** (134); var. *rivularis* Bernet **V*** (78); eine der *A. cordifolia* (Hook.) Dum. sehr nahe kommende Form **V***, **St*** (20); var. *tristis* Massal. (*Jung. tristis* Nees) **N*** (50). *A. sphaerocarpa* (Hook.) Dum. **Op** (69); var. *confertissima* Nees **N*** (50); f. *gracilescens* Nees **T*** (102). *A. tersa* (Nees) Bernet **B** (134). *Asterella Lindenbergiana* (Cord.) Lindb. (*Fimbriaria*) **V***, **St***, **L** (20). *A. pilosa* (Wahlenb.) Trevis. **St*** (20).

Bazzania triangularis (Schleich.) Lindb. (*Mastigobryum deflexum* G. L. N.) **B** (134). *B. trilobata* (L.) Gray **P** (132). *Blasia pusilla* L. **P** (132). *Blepharostoma trichophyllum* (L.) Dum. **P** (132). *Blyttia Lyellii* Endl. **T*** (33).

Cephalozia bicuspidata (L.) Dum. var. *alpicola* Massal. **V*** (78); var. *Lammersiana* (Hüben.) Breidl. **St** (50; 20); var. *setulosa* Spruce

St* (20). *C. connivens* (Dicks.) Spruce **P** (132). *C. dentata* (Raddi) Spruce **S*** (20). *C. divaricata* (Sm.) Spruce **St*** (20). *C. elachista* (Jack) Spruce **Bö** (11), **St*** (20). *C.* **elegans** Heeg **n. sp.** **St*** (49). *C. fluitans* (Nees) Spruce **O*** (103). *C. Francisci* (Hook.) Dum. **St*** (20). *C. Hampeana* (Nees) Sauter **T*** (102). *C. heterostipa* Carr. et Spruce **B** (134). *C. Jackii* Limpr. **V*** (78). *C. lacinulata* (Jack) Spruce **St*** (20). *C. leucantha* Spruce **V*** (78), **St*** (20). *C. myriantha* Lindb. **St*** (20). *C. pleniceps* (Aust.) Lindb. **S*** (Öst. bot. Z. 45 S. 441 Breidler) **V*** (78), **St*** (20); laxe Moorform **V*** (78). *C. Raddiana* Massal. **St*** (20). *C. reclusa* (Tayl.) Dum. (*C. catenulata* Spruce) **Wp** (69), **P** (132), **V*** (78), **Schw*** (43). *C. Starkii* (Nees) Breidl. (*C. byssacea* (Roth) Heeg **Bö** (13), **T*** (102), **V*** (78), **St*** (20). *C. symbolica* (Gottsche) Breidl. **St*** (20). *Clevea suecica* Lindb. **S***, **L** (20).

Diplophylleia albicans (L.) Trevis. **P** (132). *D. obtusifolia* (Hook.) Trevis. **T*** (102), **V*** (78), **St*** (20); f. *exilis* Sauter **T*** (102). *Duvalia rupestris* Nees **B** (134), **St*** (20).

Eucalyx hyalina (Lyell) Breidl. **P** (132). *E. subelliptica* (Lindb.) Breidl. **V*** (78), **St*** (20).

Fossombronia cristata Lindb. **St*** (20). *F. Dumortieri* (Hüben. et Genth.) Lindb. **St*** (20). *F. pusilla* (L.) Dum. **St*** (20), **Schw*** (43). *Frullania dilatata* (L.) Dum. var. *microphylla* Nees **O*** (103). *F. fragilifolia* Tayl. **N*** (50). *F. Jackii* Gottsche **O*** (103), **S*** (20), **T*** (20), **V*** (20, 78), **St*** (20). *F. tamarisci* (L.) Nees **P** (132).

Geocalyx graveolens (Schrad.) Nees **P** (132), **B** (134), **Bö** (84), **St*** (20). *Grimaldia barbifrons* Bisch. **St*** (20). *Gymnomitrium adustum* Nees **T*** (102). *G. condensatum* Angstr. **S*** (20).

Haplomitrium Hookeri (Lyell) Nees **V*** (78). *Harpanthus Flotowianus* Nees **Op** (69). *H. scutatus* (Web. et Mohr) Spruce **B** (134), **T*** (102), **St*** (20); f. *laxa* Sauter **T*** (102). **Hygrobiella myriocarpa** (Carr.) Spruce **V*** (78), bisher nur aus England bekannt.

Jungermannia alpestris Schleich. **B** (134). *J. bantriensis* Hook. **Bö** (11), **V*** (78), **St*** (20). *J. bicrenata* Schmid. **Bö** (13), **T*** (102), **St*** (20). *J. capitata* Hook. **V*** (78), **St*** (20). *J. decolorans* Limpr. **St*** (20). *J. excisa* Dicks. **Bö** (11, 13), **T*** (102). *J. exsecta* Schmid. **P** (132), f. *propagulifera* **T*** (102). *J.* **exsectiformis** Breidl. **n. sp.** **S***, **St*** (20). *J. gracilis* Schleich. (*J. attenuata* Lindb.) **B** Algäu* (55). *J. guttulata* Lindb. et Arn. **N*** (50), **V*** (78). *J. Helleriana* Nees **St*** (20). *J. heterocolpos* Thed. **St*** (20). *J. incisa* Schrad. **P** (132). *J. inflata* Huds. **P** (132), **B** Algäu* (55), **Bö** (11, 84); var. *subaggregata* Nees (*J. hercynica* Hüben.) **T*** (102). *J. Kunzeana* Hüben. **T***, **St*** (20). *J. longidens* Lindb. **Bö**, in Lotos 7, S. 24 als *J. ventricosa* var. *viridissima* Schiffner aufgeführt. (11). *J. Michauxi* Web. var. **elongata** Breidl. **St*** (20). *J. minuta* Crantz f. *atrata* **T*** (102). *J. Mülleri* Nees **Wp** (69), **P** (132), **B** (134); f. **S*** (20).

J. obtusa Lindb. **St*** (20). *J. quadriloba* Lindb. **S***, **St*** (20). *J. quinquedentata* Web. **Op** (69). *J. Reichardtii* Gottsche **T*** (102). *J. socia* Nees **Hc** Harz* (123). *J. subcompressa* Limpr. **T***, **St*** (20). *J. turbinata* Raddi **T*** (102), **V*** (78). *J. ventricosa* Dicks. var. *conferta* Lindb. **T*** (102); var. *longidens* (Lindb.) Breidl. **St*** (20); var. *porphyroleuca* Nees **P** (132).

Kantia trichomanis (L.) Gray var. *Neesiana* Massal. et Carest. **V*** (78), **St*** (20); f. *propagulifera* Nees **T*** (102); f. *repanda* Nees **T*** (102), **St*** (20); var. *Sprengelii* Mart. **T*** (102).

Lejeunia cavifolia (Ehrh.) Lindb. (*L. serpyllifolia* Lib.) **P** (132), **B** (134.); var. *planiuscula* Lindb. **V*** (78), **St*** (20). *L. echinata* (Hook.) Tayl. (*L. calcarea* Lib.) **B** (134). *L. Rosettiana* Massal. et Carest. **St*** (20). *L. ulicina* (Tayl.) G. L. N. **St*** (20). *Lepidozia reptans* (L.) Dum. var. *viridula* Nees **N*** (50). *L. setacea* (Web.) Mitt. (*Jung. setacea* Nees) **P** (132), **B** (134); var. *Schultzii* Spreng. **T*** (102). *Lophocolea cuspidata* Limpr. **Op** (69), **T*** (102), „*bidentata* (L.) Dum. f. *cuspidata*“, **St*** (20). *L. minor* Nees **St*** (20); f. *tenerrima* Sauter **T*** (102). *Lunularia cruciata* (L.) Dum. **O*** (103), **St*** (20).

Madotheca laevigata (Schrad.) Dum. **B** (134). *M. platyphylla* (L.) Dum var. *major* Lindb. (v. *convexula* Nees) **N*** (50), **St*** (20). *M. rivularis* **B** (134), **S*** (20), **St*** (20). *Metzgeria conjugata* Lindb. **V*** (78); var. *elongata* (Hook.) Heeg (var. *campylotricha* Nees) **N*** (50); var. *opuntia* Nees **N*** (50). *M. pubescens* (Schrank) Raddi **B** (134). *Mörckia hibernica* (Hook.) Gottsche **St*** (20). *Mylia anomala* (Hook.) Gray **P** (132).

Odontoschisma denudatum (Nees) Dum. **B** (134), **V*** (78); var. *elongatum* Lindb. **St*** (20, 62). *O. sphagni* (Dicks.) Dum. **St*** (20).

Pellia calycina (Tayl.) Nees var. *furcigera* Nees (sub *P. epiphylla*) **N*** 50; var. *lorea* Nees (sub *P. epiphylla*) **N*** (50). *P. Neesiana* Gottsche **Wp** (57), **E** Lothringen (57), **Bö** (11), **N** (57), **S*** (20), **V*** (57, 78), **St** (57). *Peltolepis grandis* Lindb. **St*** (20). *Plagiochila asplenioides* Dum. var. *humilis* Nees **St*** (20); var. *major* Heeg **N*** (50); var. **riparia** Breidl. **St*** (20). *P. interrupta* (Nees) Dum. **T*** (102), **V*** (78). *Pleuroclada albescens* (Hook.) Spruce (*Jungermannia alb.* Hook) **B** Algäu* (55), **St*** (20). *Preissia commutata* (Lindenb.) Nees **P** (132).

Radula Lindbergiana Gottsch. **V*** (78). *Reboulia hemisphaerica* (L.) Raddi **P** (132), **B** (134), **Bö** (11, 84). *Riccia bifurca* Hoffm. **N*** (50), **T*** (33), **St*** (20). *R. Bischoffii* Hüben. **E** (27), **N*** (50). *R. ciliata* Hoffm. **S***, **St*** (20). *R. crystallina* L. **St*** (20). *R. fluitans* L. **St*** (20); b. *canaliculata* Hoffm. **St*** (20); f. *purpurascens* v. Klinggr. **Br*** (126). *R. glauca* L. var. *minima* Lindenb. **N*** (50); var. *minor* Lindenb. **N*** (50). *R. Hübeneriana* Lindenb. **Br** (126), **B** (134). **St*** (20). *R. intumescens* (Bisch.) Underwood **N*** (50), **St*** (20); var. *incana* Heeg **N*** (50). *R. natans* L. **E** Hémilly i. Lothringen* (63),

B (134), **O*** (103). *R. papillosa* Moris **N*** (50). *R.* **pusilla** Warnst. **n. sp. Br*** (126). *R. sorocarpa* Bisch. **Bö** (13), **S***, **St*** (20). *R. subinermis* Lindb. **N*** (50).

Sarcoscyphus capillaris Limpr. **St*** (20). *S. Ehrharti* f. **filamentosa** Jack **V*** (56). *S. Funckii* (Web. et Mohr) Nees **P** (132). *S. neglectus* Limpr. var. *ustulatus* (Spruce) Breidl. **St*** (20). *S. sphacelatus* (Gies.) Nees **T*** (20, 102); var. *erythrorrhizus* Limpr. **S*** (20), **St*** (20). *S. Sprucei* Limpr. **St*** (20). *Scapania aequiloba* (Schwägr.) Dum. **B** (134), **T*** (102); var. *squarrosa* Bernet **V*** (78). *S.* **apiculata** Spruce **V*** Saminathal (78). *S. aspera* Bernet **V*** (78). *S. compacta* (Roth) Lindenb. **P** (132); var. *mucronata* Nees **T*** (102). *S. crassiretis* Bryhn **S***, **St*** (20). *S. curta* (Mart.) Dum. **B** Algäu* (55). *S. dentata* Dum. **N** (49), **St** (20). *S. helvetica* Gottsche **S***, **St*** (20). *S. irrigua* (Nees) Dum. var. *laxifolia* Nees **V*** (78). *S nemorosa* Dum. var. *purpurascens* Hook. **N*** (50). *S. rosacea* (Corda) Dum. **B** (134), **St*** (20). *S. uliginosa* (Swartz) Dum. **St*** (20). *S. umbrosa* (Schrad.) Dum. var. **obtusa** Breidl. **St*** (20). *S. undulata* (L.) Dum. **P** (132). *S.* **verrucosa** Heeg **n. sp. K*** Obervellach, **St*** (49). *Sphaerocarpus terrestris* Mich. **St*** 20.

Trichocolea tomentella (Ehrh.) Dum. **P** (132).

Aloina ambigua **P** (132). *A. brevirostris* **P** (127). *A. rigida* **Sw*** (96). *Amblyodon dealbatus* **H** Rhön*. (Bot. Centr. 1894 Beih. S. 416). *Amblystegium confervoides* **L** (53). *A. fallax* **B** (73). *A. filicinum* var. *elatum* Dicks. **Bö** (84). *A. fluviatile* **P** (132), **Bd*** (18). *A. Juratzkanum* **Bd*** (18); var. **fallax** Warnst. **n. var. Br*** (126). *A. hygrophilum* **Bd*** (18). *A. radicale* P. Beauv. **Schw** Bex (35). *A. subtile* **P** (132), **L** (53); var. *tenuissimum* **Op** (69). *A. varium* **H** Nassau?* (22 sub *A. radicale* Br. et Sch.), **Schw** Tessin* (66). *Amphidium Mougeotii* **H** Nassau* (22). *Andreaea alpestris* **Hc** Harz* (125). *A. petrophila* **H** (80); var. **obtusata** Warnst. **n. var. Hc** Harz* (125); var. *squarrosula* Schimp. **Hc** Harz* (125). *A. Rothii* var. *falcata* **Schw*** Geschener Thal (61), Tessin (66). *Anoectangium compactum* **Schw** Tessin* (66). *Anomobryum concinnatum* **S***, **T. K***, **St** (75), **Schw** (75, 7). *A. juliforme* **Schw** (7). *Anomodon apiculatus* **O*** (103). *A. attenuatus* **P** (132), **L** (53). *A. longifolius* **P** (132), **Br** (126), **O*** (103). *Aulacomnium palustre* var. **submersum** Sanio **Op*** (75).

Barbula convoluta **Schw** Tessin* (66). *B. fallax* **L** (53, 111). *B. gracilis* **L** (53), **Schw** Tessin* (66). *B. Hornschuchiana* **Schw** Tessin* (66). *B. paludosa* **Bd*** (18). *B. reflexa* **Schw** Tessin* (66). *B. revoluta* **L** (53). *B. sinuosa* **L** (53). *B.* **ticinensis** Kindb. **n. spec. Schw*** Lugano (65, 66). *B. vinealis* **Schw** Tessin* (66); var. *cylindrica* **Sw*** (96), **Bö** (13), **Schw** Tessin* (66). *Bartramia Halleriana* **H** (80). *Brachythecium campestre* **L** (53). *B. cirrosum* **Schw** Tessin* (66). *B. Geheebii* **B** Algäu* (55). *B. latifolium* **S*** (Östr. bot. Z. 45, S. 441; Breidler). *B. Mildeanum* **Bö** (13), **L** (53). *B. populeum* **L** (53); var.

attenuatum **B** Algäu* (55). *B. plumosum* **P** (132), **L** (53). *B. reflexum* **P** (132), **H** (80). *B. vagans* **Op** (69). *Bryum* **acutum Schw*** Simplon (7, 93). *B. alpinum* **O*** (103). *B. archangelicum* (*B. tauriscorum*) **S, K, St** (75), **Schw*** (7, 93). *B. atropurpureum* **L** (53, 111). *B. badium* **P** (132), **Bd*** (18). *B. calophyllum* **Sw*** (96). *B. cirratum* **H** Nassau* (22), **Bd*** (18). *B.* (*? Eubryum*) **confertum** Limpr. **n. spec. St*** (steril) (75). *B.* **Culmannii** Limpr. **n. spec. Schw*** Gemmi (75). *B. Duvalii* **P** (132). *B. erythrocarpum* **L** (53), **Schw** Tessin* (66). *B. fallax* **T*** (75); var. *baldense* **T*, Schw*** (75). *B.* **Geheebii** C. Müll. in litt. ad GEHEEB **n. spec. Schw*** Aarufer bei Brugg (75, hier zum ersten Male beschrieben). *B. gemmiparum*: Zu streichen die 3 Standorte **Hc** Marienthal bei Eisenach, **R** St. Goar, **Schw** Rheinfall bei Schaffhausen (75). *B. Gerwigii* **Bd*** (18), **Schw*** (16, 18; cf. Amann in Ber. schweiz. bot. Ges. 1896. S. 62). *B.* **Killiasii** Amann **n. spec.** s. *B. rhaeticum*. *B. Klinggraeffii* **Bd*** (18), **Schw*** Tessin (65). *B. Lisae* **Op** (69). *B. Mildeanum* **Bö** (13); f. *gemmipara* **St*** (75). *B. Mühlenbeckii* **Schw** Tessin* (66). *B. murale* **Bd*** (18), **L** (53). *B. neodamense* **Op** (69). *B. pallens* var. *angustifolium* **N*** (75). *B. pallescens* **Schw** Tessin* (66). *B. paludicola* **Schw*** Davos (? 7). *B.* **Philiberti** Amann **n. spec. Schw**; nach AMANN nicht ident. mit *Br. comense* Schimp. (7, 8). *B.* **pseudo-Kunzei** Limpr. **n. spec. Schw*** Mattmarksee (Wallis) (75). *B.* **rhaeticum** Amann **n. spec.**; der Name geändert in *Br.* **Killiasii** Amann **Schw*** Albula-Pass (6, 7). *B. rubens* **Hc**: Die von HAMPE ausgegebene Pflanze stammt wahrsch. aus dem Harz (75). **B** (*Cladodium*) **ruppinense** Warnst. **n. spec. Br*** Neuruppin (124) **P*** Swinemünde (124). *B. Schleicheri* var. **latifolium** Kindb. **Schw*** Tessin (66). *B.* **submersum** Limpr. in litt. **n. spec.? Bd*** (18). *B. torquescens* **Bd*** (18), **L** (53). *B. turbinatum* **Schw** Tessin* (66).

Campylopus adustus **Schw** Tessin* (66). *C. flexuosus* **H** (80), **O*** (103). *C. fragilis* **L** (53). *C. turfaceus* **T*** (116). *Catascopium nigritum* **Bd*** (18). *Catharinaea angustata* **Hc** Harz (125), **Bö** (13). *C. Haussknechtii*: **B** Algäu* (47, 55), **V*** Riezlern (47, 55). *C. tenella* **P** (132), **Schw**: Zu streichen der Standort Einsiedler Torfmoor (Ber. schweiz. bot. G., 1895, S. 104). *Ceratodon purpureus* var. *flavisetus* **L** (53); var. **mammillosus** Warnst. **n. var. Br*** Neuruppin (126). *Cinclidium stygium* **Op** (69), **P** (132). *Cinclidotus aquaticus* **Bd*** (18). *C. fontinaloides* **P** (132). **L** (111). *Conostomum boreale* **Hc**: Zu streichen RABENHORST's Angabe Harz (75). *Coscinodon cribrosus* **Bö** (84), **Schw** Tessin* (66). *Crossidium griseum* **L** (53). *Cylindrothecium Schleicheri* **L** (53). *Cynodontium* **alpestre Schw*** Gemmi, neu für Centraleuropa (7). *C. fallax* **H** Nassau* (22). *C. schisti* **Bö*** Turnau (84). *C. torquescens*: **H** Nassau* (22).

Desmatodon cernuus **B** Algäu* (55), **Schw** Tessin* (66). *D. flavicans* Br. eur. **Schw** Tessin* (66). *Dichodontium pellucidum* **L** (53). *Dicranella Schreberi* **Bö** (13). *D. squarrosa* **H** Nassau* (22). *Dicrano-*

dontium aristatum **Bö** Edmundsgrund (106), **Os*** Polenzgrund (106). *D. circinatum* **Schw*** Davos (4, 7). *D. longirostre* **P** (132), **Sw*** (96), **H** (80). *Dicranoweisia cirrata* **Wb*** (117). *Dicranum Blyttii* **Bd*** (18). *D. Bonjeani* **Wb*** (117). *D. fuscescens* **H** (80); var. *falcifolium* **Hc** Harz (123), **B** Algäu* (55). *D. majus* **P** (132), **Bd*** (18), **L** (53). *D. montanum* var. *truncicolum* De Not. **H** Nassau* (22). *D. Mühlenbeckii* **Bd*** (18). *D. spurium* **Schw** Tessin* (66). *D. tectorum* Warnst. et Klinggr. **Wp** (69). *D. viride* **H** Nassau* (22), **Bd*** (18), **L** (53). *Didymodon giganteus* **Schw** Tessin* (66). *D. luridus* **Wp** (69), **Bd*** (18), **L** (53), **Schw** Tessin* (66). *D. rubellus* var. *intermedius* **B** Algäu* (55). *D. spadiceus* **Sw*** (96), **Bd*** (18), **Schw** See von Taney (Wallis) (46). *D. tophaceus* **Br** (76). *Distichium capillaceum* **P** (132). *Ditrichum flexicaule* **P** (132). *D. glaucescens* **Bd*** (18). *D. homomallum* **Schw** Tessin* (66). *D. pallidum* **Bö** (13), **L** (53), **Schw** Tessin* (66). *D. vaginans* **Hc** Harz (125). *Dryptodon Hartmani* **P** (132), **H** (80), **Bd*** (18); f. *propagulifera* **B**: Zu streichen der Standort Schnippenhorn (Ostrachalpen) (55). *D. patens* **Op** (69).

Entosthodon ericetorum **H** Rhön: Hammelburg (Bot. Centr. 51, S. 49). *Eucladium verticillatum* **Bö** (13), **L** (53). *Eurhynchium circinatum* **L** (53, 111). *E. crassinervium* **L** (53). *E.* **germanicum** Grebe **n. sp.** (vielleicht ident. mit *E. Tommasinii β fagineum* H. Müller): **W** Bredelar; Willingen in Waldeck (41); f. **saxicola** Limpr. **W*** Messinghausen, Roesenbeck, Helminghausen (41); hierzu gehört vielleicht die Pflanze aus **H** Rhön (41). *E. piliferum* **Bö** (13). *E. Schleicheri* **P** (132), **Br** (76). *E. Stokesii* **O*** (103). *E. striatulum* **Bd*** (18), **L** (53). *E. Swartzii* **O*** (103). *E. Teesdalii* var. **ticinense** Kindb. **n. var.** 1892 = *E.* **ticinense** Kindb. 1896 **n. sp. Schw*** Massagno bei Lugano (Tessin) (65, 66).

Fissidens Arnoldi **Sw*** (96), **Bd*** (7), **Schw*** (7). *F. decipiens* **P** (132), **Bd*** (18), **Bö** (13, 15, 84), **L** (53). *F. exilis* **P** (132). *F Mildeanus* **Bd*** (18), **Schw** (32). *F. pusillus* **H** Nassau* (22), **Bd*** (18). *F. rivularis* **Schw*** (7). *F. tamarindifolius* **Bd*** (18). *Fontinalis antipyretica* var. *gigantea* **Op, Wp** (69). *F. arvernica* **L** (111). *F. hypnoides* **P** (132), **Bö** (wahrsch. neu) (11); var. **pungens** v. Klinggr. **Op*** Lyck (69), **Br*** Weissensee b. Berlin (69). *F. Kindbergii* Ren. et Card. (1890) **L, Schw** (28). *F. microphylla* Schimp. in litt., v. Klinggr. 1880 [Syn. *F. dalecarlica* var. *gracilescens* Warnst. in litt. (28) u. *F. seriata* (haud Lindb.) v. Klinggr. (69)] **Op, Wp** (69). *Funaria dentata* **L** (53). *F. microstoma* **Op** (69, 75). *F.* **hybrida** R. Ruthe **n. sp. H** Lorch am Taunus **Br*** Bärwalde u. Vietnitz (Neumark) (75).

Grimmia alpicola **B** Algäu* (55). *G. anomala* **B** Algäu* (55). *G. crinita* **Bö** (13), **L** (53). *G. incurva* **Bd*** (18). *G. Doniana* **Bd*** (18). *G.* **Lisae Schw*** Lugano (7). *G. montana foliis minoribus* Kindb. **Schw** Tessin* (66). *G. Mühlenbeckii* var. *mutabilis* **B**: Zu streichen Algäu (55). *G. orbicularis* **P** (132), **L** (53). *G. subsulcata* **Schw** verbreitet (7).

G. tergestina (53). *G. tortifolia* Kindb. in Mac. Cat. p. 68 **Schw** Tessin* (66). *G. unicolor* **Schw** Tessin* (66). *Gymnostomum calcareum* **Bd*** (18). *G. rupestre* var. *ramosissimum* **Schw** Grammont (Wallis) (46). *Gyroweisia* **linealifolia** Kindb. **n. sp. Schw*** Lugano, Viganello (65, 66).

Habrodon perpusillus **L** (75), **Schw*** (66, 75). *Heterocladium heteropterum* var. *flaccidum* **O*** (103). *H. squarrosulum* **H** (80). *Homalothecium Philippeanum* **Bd*** (18), **L** (53, 111). *Hylocomium loreum* Br. et. Sch. **P** (132). *H. subpinnatum* Lindb. **Bö** Schmiedeberg (12). *Hymenostomum* **Meylani** Amann in sched. **n. sp. Schw*** Chasseron im Jura (7). *H. microstomum* **Schw** Tessin* (66). *H. tortile* **Bö** (13), **L** (53), **Schw** Tessin* (66). *Hypnum aurantiacum* **Op** (69). *H. capillifolium* **Op** (69), **Bö*** (84). *H. Cossoni* **Op** (69), **Sw*** (96). *H. dilatatum* Wils. **Bd*** (18). *H. elodes* **P** (127). *H. exannulatum* **H** Nassau* (22), **Bd*** (18). *H. falcatum* **Op** (69), **Bd*** (18). *H. Haldanianum* **L** (53). *H. Halleri* **Sw*** (96). *H. incurvatum* **L** (53), **Sw*** (96). *H. Lindbergii* **P** (132), **Bd*** (18), **L** (53). *H. molluscum* **P** (132), **L** (53). *H. pallescens* **Op** (69). *H. polygamum* var. *fallaciosum* **P** (132). *H. pratense* **Br** cfr.* (76). *H. protensum* **Sw*** (96). *H. pseudofluitans* **Op, Wp** (69). *H. reptile* **Bd*** (18). *H. revolvens* **H** (80). *H. Sommerfeltii* **H** Nassau* (22), **L** (53). *H. stramineum* Dicks. var. **procerum** Amann **n. var. Schw*** Flüelathal (4). *H. sulcatum* var. *subsulcatum* **Hc** Harz* (125). *H. turgescens* Schimp. **Bd*** (18). *H. Vaucheri* **L** (53); var. **davosense** Amann **n. var. Schw*** Davos (4).

Isothecium myosuroides **Schw** Tessin* (66).

Leptobryum pyriforme var. *minus* **Schw** (75). *Leptodon Smithii* **L** (53). *Leskea catenulata* **Bö** (13). *L. tectorum* **Bd*** (18). *Leucobryum glaucum* var. **orthophyllum** Warnst. **n. var. Br*** Cladow b. Potsdam (126).

Mielichhoferia elongata **T** (75), **St*** (75). *M. nitida* var. **asperula** Breidl. **S*** (75). *Mildeella bryoides* **Ps** (85). *Mniobryum* **vexans** Limpr. **n. sp. S*, St*, Schw*** (75). *Mnium affine* **Schw** Tessin* (66). *M. Blyttii* **Sl*** Peterstein im schles.-mähr. Gesenke, einziger Standort im Gesammtgebiet (75). *M. cinclidioides* **P** (132). *M. hymenophylloides* **Schw** Tessin* (66). *M. inclinatum* **Schw*** Faido (65, 66). *M. medium* **Sw*** (96). *M. orthorrhynchum* **Op** (69), **L** (53). *M. riparium* **Schw** Tessin* (66). *M. rostratum* **Bö** (13), **L** (53). *M. rugicum* **P** (132), **Hc*** Coburg (Bot. Centr., 1894, Beih. S. 415). *M. serratum* **Sw*** (96). *M. spinulosum* **H** Rhön* (Bot. Centr., 1894, Beih. S. 415). *M. subglobosum* **Bö** (12), **Schw** Tessin* (66). *Myurella julacea* var. *scabrifolia* Lindb., wahrsch. in **K** (75).

Nanomitrium tenerum **Ns*** Varel (87). *Neckera Besseri* **L** (53). *N.* **jurassica** Amann in sched. **n. sp.,** wahrsch. eine forma *subsecunda* von *N. turgida* Jur. (75; 7) **Schw*** Chasseron im Jura (75). *N. Menziesii* **Schw** Chamounix-Thal? (75). *N. pumila* **Schw** Tessin* (66). *N.*

turgida **Hc, H, B** (75), **Schw*** Chasseron im Jura mit *N. jurassica* (Ber. schweiz. bot. G., 1895, S. 104).

Octodiceras Julianum **P** (132). *Oreas Martiana* **Schw** Tessin* (66). *Oreoweisia Bruntoni* **H** (80), **Bö** (13), **Schw** Tessin* (66). *O. serrulata* **Schw** Tessin* (66). *Orthothecium rufescens* **L** (53). *Orthotrichum Braunii* **Schw** Bex (25). *O. cupulatum* **P** (132), **L** (53). *O. fastigiatum* var. *Amanni* Culmann **Schw** Winterthur (32); var. *appendiculatum* **Bd*** (18); var. *robustum* **B** Algäu* (55). *O. gymnostomum* **Bd*** (18). *O. leucomitrium* **Schw** Tessin* (66); f. **elongata** Burchard (viell. ident. mit var. *elatum* Vent. u. var. *scânicum* Grönv.) **Kr** Zervonica (24). *O. Lyellii* **Schw** Tessin* (66). *O. microcarpum* **Schw** Tessin* (66). *O. nudum* **Op, Wp** (69), **Schw** Tessin* (66). *O. obtusifolium* **L** (53), **Schw** Tessin* (66). *O. pallens* **B** Algäu* (55); var. *saxicola* Burchard (nach BURCH. ident. mit *O. paradoxum* Grönv.) **T** (24), **Kr** (24), **Schw*** (7; cf. Ber. schweiz. bot. Ges., 1891 u. 1892). *O. patens* **P** (132), **L** (53). *O. rupestre* **P** (132); var. **lamellifolium** Culmann **n. var. Hc*** Harz (31); var. *Sehlmeyeri* **Bö*** Raspenau (84). *O. Sturmii* **P** (132), **Bö** (13). *O. tenellum* **P** (132), **L** (53), **Schw** Tessin* (66).

Phascum curvicollum **O*** (103). *P. Floerkeanum* **P** (132), **Br** (126). *P. piliferum* **Bö** (13). *Philonotis Arnelli* Husn. [= *P. capillaris* (non Lindb.) Milde] **Wp, Br, W** (75). *P. caespitosa* Wils. **H** Nassau* (22), **Bd*** (18). *P. calcarea* **P** (132), **Bö** (13), **L** (53). *P. fontana* var. *capillaris* Lindb. **H** Rhön (75), **Bö*** Poděbrad (84), **St** (75). *P. fontana* var. **gracilescens** Warnst. **n. var. Bö** Silbergrün i. Erzgebirge (11), der Name geändert in var. **tenera** (12). *P.* **laxa** Limpr. **n. spec.** (wahrsch. nur Wasserform von *P. marchica*) **Ns*** Bassum in Hannover (75), **Schw*** Meilen am Züricher See (75). *P. seriata* **Bd*** (18), **St, Schw** (75). *Physcomitrella patens* **P** (127). *Physcomitrium eurystomum* **Bd*** (18). *P. sphaericum* **H** Rhön* (Bot. Centr. 51, S. 49). *Plagiothecium elegans* **Bd*** (18), **Bö** (13), **Schw** Tessin* (66); var. *Schimperi* **H** Nassau* (22). *P. latebricola* **H** (80). *P. pulchellum* var. *nitidulum* **Schw** Tessin* (66). *P. Roeseanum* **Bd*** (18). *P. silesiacum* **Ps** (85), **L** (53). *P. striatellum* **Sw*** (96), **W*** Bredelar (41). *P. undulatum* **P** (132). *Platygyrium repens* **Bö** (13). *Pleuridium nitidum* **Schw** Lausanne (7). *P. subulatum* **Ps** (85), **Schw** Tessin* (66). *Pogonatum nanum* var. *longisetum* **Hc** Rhön (Flora 1884, S. 23; Bot. Centr. 1895, Beih. S. 10). *Polytrichum ohioense* Ren. et Card. (75: S. 853) **Sl*** (75), **Hc*** Thüringerwald (75). *P. perigoniale* **O*** (103). *Pottia Heimii* **Br** Neuruppin (126). *P. minutula* **Ps** (85), **Schw** Tessin* (66). *P. mutica* **Schw*** Lugano (7). *P. truncatula* var. *capsula cylindrica* Kindb. **Schw** Tessin* (66). *Pseudoleskea atrovirens* **Op** (69), **L** (53); var. **tenella** Limpr. **n. var. Sl, B, S** (75). *P. patens* **K*, St*, Schw** (75). *Pterogonium gracile* **H** (80), **L** (53). *Pterygoneurum lamellatum* **Bd*** (18). *P. subsessile* **P** (132), **Bd*** (18), **Bö** (13). *Pterigynandrum filiforme* **L** (53); var. *decipiens* (Web. et Mohr) Limpr. **T***

(75). *Ptychodium* **affine** Limpr. **n. sp. St*** (75). *P.* **decipiens** Limpr. **n. sp. T*, K*, St*** (75). **P. oligocladum** Limpr. **n. sp. S*** (75), **St***? (75). *P.* **Pfundtneri** Limpr. **n. sp. S*, T*, V*, K*, St*, Schw*** (75). *P. plicatum* **L** (53).

Racomitrium aciculare **P** (132). *R. affine* **Schw** Tessin* (66). *R. fasciculare* **Wb*** Katzenkopf (117). *R. microcarpum* **Schw** Tessin* (66). *R. sudeticum* **Br*** Neuruppin (124); var. *subepilosum* Warnst. f. *compacta* Limpr. **Hc** Harz (123); var. *trichophyllum* Warnst. **Hc** Harz (123). *Rhabdoweisia denticulata* **O*** (103). *R. fugax* **Bö** (13). *Rhynchostegiella curviseta* **Bd*** (18). *R. tenella* **Bö** (13), **L** (53, 111). *Rhynchostegium confertum* **P** (132), **L** (53). *R. megapolitanum* **Op** ?, **Wp** (69), **Bö** (13), **Schw** Tessin* (66). *R. murale* **L** (53); var. *julaceum* **Sw*** Hamburg (115). *R. rusciforme* var. *lutescens* (= var. *atlanticum*) **Bö** (12), **L** (53).

Schistidium atrofuscum **B**: Die aus dem Algäu angegeb. Pflanze ist *Gr. alpicola* (55), **Schw** Tessin* (66). *S. brunnescens* **Schw*** Davos (7). *S. confertum* **P** (132). *S. gracile* **Op, Wp** (69). *S. maritimum* 69. *S.* (?) *teretinerve* **Schw** Tessin* (66). *Schistostega osmundacea* **Hc** Brocken (125). *Seligeria calcarea* **T*** Campiglio (116). *S. pusilla* **Schw** Tessin* (66). *S. recurvata* **Bd*** (18), **L** (53). *Sphagnum compactum* DC. **P** (132), **B** (135). *S. contortum* (Schultz) Limpr. (= *S. laricinum*) **Hc**: Die aus dem Harz bisher angegebenen Standorte gehören zu *S. rufescens* (Br. g.) Warnst. (123) **H** Nassau* (22), **Bö** (11), **O*** (103). *S. cuspidatum* (Ehrh.) Russ. et Warnst. var. *plumosum* Br. g. **O*** (103). *S. Dusenii* C. Jensen **P** (132), **B** (135), **Bö** (11), **T*** (116). *S. fuscum* (Schimp.) v. Klinggr. **Sw*** (96), **Bd*** (18), **B** (135). *S. Girgensohnii* Russ. **P** (121, 132), **Bd*** (18), **B** (135). *S.* **Gravetii** Russ. **nov. spec.** [Syn.: 1. *S. contortum* (Schultz) autorum ex p. 2. *S. rufescens* (Br. g.) Warnst. ex p. 3. *S. obesum* (Wils.) Warnst. ex p. 4. *S. crassicladum* Warnst. ex p.] (101). *S. imbricatum* (Hornsch.) Russ. **Bö** (101), **S*** (62); var. *cristatum* Warnst. **B** (135), **Bö** (11). *S.* **intermedium** Russ. 1894 **nov. spec.** (der Name 1896 geändert in *S.* **centrale** C. Jensen) **Br*** Grunewald b. Spandau leg. A. BRAUN, **St*** (101). *S.* **inundatum** Russ. **nov. spec.** [Syn.: 1. *S. contortum* (Schultz) autorum ex p. 2. *S. rufescens* (Br. g.) Warnst. ex p. 3. *S. obesum* (Wils.) Warnst. ex p. 4. *S. crassicladum* Warnst. ex p.] (101). *S. medium* Limpr. **Op, Wp** (69), **P** (121), **Bd*** (18). *S. molle* Sull. **Sw*** Hamburg (115). *S. molluscum* Bruch **P** (127), **B** (135), **Bö** (11). *S. obesum* (Wils., Limpr.) Warnst. **Op, Wp** (69), **Bö** (11). *S. obtusum* Warnst. **B** (135), **Bö** (11), **O*** (103); var. *aquaticum* Warnst. f. **riparioides** Warnst. **Br*** Neuruppin (120). *S. papillosum* Lindb. **Bd*** (18), **St** (101); var. *normale* Warnst. **B** (135); var. *sublaeve* Limpr. **B** (135). *S. platyphyllum* (Sull.) Warnst. **Op, Wp** (69), **Br*** Neuruppin cfr. (120), **B** (135), **T*** (116), **O*** (103). *S. quinquefarium* (Braithw.) Warnst. **P** (132). **Bd*** (18), **B** (135), **T*** (62). *S. riparium* Angstr. **P** (121, 132). *S. rufescens* (Br. g.) Warnst. **Bö** (11), **O*** (103). *S. Russowii* Warnst. **P** (132),

Bd* (18), **B** (135), **T*** (116). *S. subnitens* Russ. et Warnst. **Ps** (85), **T*** (116). *S. tenellum* (Schimp.) v. Klinggr. **P** (132), **Sw*** (96), **H** Nassau* (22), **Bd*** (18), **B** (135). *S. teres* (Schimp.) Angstr. **Bd*** (18). *S. Warnstorfii* Russ. **Bd*** (18), **O*** (103), **T*** (116). *Sporledera palustris* **Bd*** (18).

Tayloria tenuis **B** Algäu* (55). *Thamnium alopecurum* **P** (132), **L** (53). *Thuidium delicatulum* **Op** (69), **L** (53), **Schw*** Davos (5). *Th.* **intermedium** Phil. **n. sp.** (94), der Name geändert in *Th.* **Philiberti** (Phil.) Limpr. (75), **Os*, B*, St*** (75), **Schw*** (94). *Th. minutulum* **E** (26, 75). *Th.* **pseudo-tamarisci** Limpr. **n. sp. T*, K*, Kr*** (75). *Timmia bavarica* **Bd*** (18). *T. norvegica* **B** Algäu* (75). *Tortella caespitosa* **Schw*** Gilly (Waadt) (7). *T. fragilis* **Schw** Tessin* (66). *T. inclinata* **Bö** (13), **L** (53). *T. nitida* **L** (53). *T. squarrosa* **Bö** (13), **L** (53), **Schw** Tessin* (66). *T. tortuosa* var. *angustifolia* **L** (53). *Tortula aestiva* **Sw*** (96). *T. atrovirens* **L** (53). *T. canescens* **Bd*** (18), **L** (53). *T. laevipila* **L** (53), **Schw** Tessin* (66). *T. montana* **Sw*** (96), **L** (53). *T. papillosa* **H** Nassau* (22), **Bd*** (18). *T. pulvinata* **Bd*** (18), **B** Algäu* (55). *T.* **Velenovskýi** Schiffner **n. sp. Bö*** St. Procopthal bei Prag (105, 13). *Trichostomum crispulum* **Bd*** (18), **L** (53). *T. cylindricum* **Schw** Tessin* (66). *T. mutabile* **L** (53). *T. nitidum* **T*** Riva (116), **Schw*** (65, 66). *T. Warnstorfii* **Bd*** (18).

Ulota curvifolia **Bd*** (18), **Schw*** (7). *U.* **macrospora** Baur et Warnst. **n. sp. Bd*** Achern u. Schöllbrunn (17, 18).

Webera **acuminata Schw** Tessin* (66). *W.* **ambigua** Limpr. **n. sp. S*** Zederhaus im Lungau (75). *W. carinata* **Schw** Davos (5, 7). *W. commutata* **Bd*** (18). *W. gracilis* **Hc** Harz (125, 128). *W.* **lutescens** Limpr. **n. sp. St*** (75). *W. nutans* var. **pseudo-cucullata** Limpr. **n. var. Sl*** u. **Bö*** Kamm des Riesengebirges (75). *W. Payoti* **S*** Zederhaus im Lungau, **St*** Sölker Alpen (75). *W. proligera* **T*, K*, St** (75). *W. pulchella* **Op** (69), für das Alpengebiet fraglich (75). *Weisia crispata* **Bd*** (18), **L** (53).

Zygodon viridissimus **H** (80), **Bö** (13), **L** (53); var. *dentatus* **B** Algäu* (55).

IV. Characeen.

Referent: BRUNO SCHRÖDER.

a) Litteratur:

1. **Giesenhagen, K.,** Die bayerischen Characeen. Ber. d. Bayr. Bot. Gesellsch. Band II, 1893. — 2. **Hennings, P.,** Die Algenflora des Müggelsees. Naturwiss. Wochenschrift, Band VIII, No. 9, 1893. — 3. **Holtz, R.,** Die Characeen Neuvorpommerns mit der Insel Rügen und der Insel Usedom. Mittheil. d. naturwiss. Vereins für Neuvorpommern und Rügen, 23. Jahrg., 1891. — 4. **Klebahn, H.,** und **Lemmermann, E.,** Vorarbeiten zu einer Flora des Plöner Seengebietes. Forschungsberichte d. Biol. Station zu Plön, Band III, 1895. — 5. **Lemmermann, E.,** Algologische Beiträge. Abhandl. d. naturwiss. Vereins z. Bremen, Band XII, 1891. — — 6. **Migula, W.,** Die Characeen. Rabenhorst's Kryptogamenflora von Deutschland, Bd. V, Lief. 7–9, 1891—95. — 7. **Schröder, B.,** Vorläufige Mittheilung neuer schlesischer Algenfunde. 70. Jahresbericht der Schles. Gesellsch. f. vaterl. Kultur, Botan. Sektion 1892. — 8. **Sonder, C.,** Die Characeen der drei Hansastädte Lübeck, Bremen und Hamburg. Mitteil. d. geograph. Gesellsch. u. des naturhist. Museums zu Lübeck, II. Reihe, Heft 5 u. 6, 1893. — 9. **Stockmayer, S.,** Charophyta, in **Poetsch** u. **Schiedermayr,** Nachträge zur system. Aufzähl. der im Erzherzogthum Oesterreich ob der Enns bisher beobachteten Kryptogamen, S. 60, 61. Wien 1894.

b) Exiccaten:

10. **Migula, Sydow** et **Wahlstedt,** Characeae exsiccatae. Fasc. I u. II, Nr. 1 bis 50, 1891—95.

c) Neue Standorte:

(Noch nicht in W. MIGULA: Die Characeen (6) aufgenommen).

Nitella syncarpa (Thuill.) Kütz. Frankenweide bei Stralsund (3), Bicheler Weiher bei Lindau (1). *N. capitata* (Nees ab Es.) Ag. Trebbin i. Brandenburg, Karpfenteich bei Lübeck, Braunfelder Teich bei Hamburg, Lesumermoor, Mühlheim a. Rhein (8), Seebach bei Kirchdorf (9). *N. opaca* Ag. Caymen bei Königsberg (8), Hohenmühl bei Greifswald, Ober- u. Nieder-Mützkow, Behrenhof, Steinhagen, Gr. Pinnowersee, Buchholz (3), Teschow bei Lübeck, Ziethen bei Ratzeberg, in der Wumme bei Oberneuland, Görlitz, Karlsruhe, Schloss Grub am Hallstatter See, Toblacher See in Tirol (8). *N. mucronata* A. Br. Tümpel im Brösener Park bei Danzig (8), Frankenteich bei Stralsund (3), Greifenberg bei Angermünde (8). *N. gracilis* Ag. Binowscher See bei Stettin, Schwerin (8), Grünberg i. Schles. u. Ochelhermsdorf (7). *N. batrachosperma* (Reichb.) A. Br. Weissensee bei Berlin, im Möckelen, Mainz (8).

Tolypella prolifera (Ziz., A. Br.) v. Leonh. Waldhusen und Palingen bei Lübeck, Bremen, Groote Meer bei Emden (8). *T. intricata* (Trentepohl, Roth) v. Leonh. Elisenhain bei Greifswald (3), Hamburg, Böhmen (8). *T. glomerata* (Desv.) v. Leonh. Lüneburg

(8), Bremen (5). *T. nidifica* (Müll.) v. Leonh. Sickenberger, Bodstetter Bodden, Kooser See, Dänisches Wiek, Selliner u. Gr. Zickerscher See, Gristower Bodden, Schoritzer und Puddeminer Wiek, Greifswalder Bodden, Fresendorfer Schaar, Grabow bei Barth (3), Pritzwall bei Lübeck, Lütjenburg (8).

Tolypellopsis stelligera (v. Leonh.) Migula Angermünde, Obersee bei Lanke, Stalhan Bund, Schwartau bei Lübeck (8), Gr. Plöner See (4).

Lamprothamnus alopecuroides A. Br. Kooser See (3), Boltenhagen (8).

Lychnothamnus barbatus (Meyen) v. Leonh. Cosenower See (3), Biesenthal bei Berlin (8), Würzburg (1).

Chara coronata (Ziz.) A. Br. Schwerin (8). *Ch. crinita* Wallr. Danzig, Niendorf a. d. Ostsee (8), Zingster Hafen und Pramort, Borner Bülten, Gr. Zicker'scher See, Vilm, Nordspitze v. Usedom, Mariendorf, Hiddensoe, Spyker See, Zingster Strom, Schlonsee, Wilker Strand, Selliner See, Jasmunder Bodden (3), Stralsund, Rostock, Warnemünde, Boltenhagen, Schlutop bei Lübeck, Flora hercynica (8). *Ch. ceratophylla* Wallr. Selliner und Spyker See, Breeger Bodden, Kl. Jasmunder Bodden, Schmollen See, Zingster Strom, Barther Bodden, Hohendorfer Mühlenteich, Spandowenhäger Wiek, Ossen- u. Kooser See, Rügenscher Bodden, Schlon- u. Weltziner See (3), Angermünde, Wansleben, Roslegen, Glarnbeckersee, Schalsee bei Lauenburg, Lübeck (8), Amper bei Grafrath (1). *Ch. jubata* A. Br. Crummenhäger See (3). *Ch. contraria* A. Br. Wolgaster Fähre, Mölschow See auf Usedom, Gremitz bei Wolgast, Wolgast-See auf Usedom, Schlonsee, Gr. Krebssee (3), Ratzeburger See, Schwartau bei Lübeck (8), Halstatter See, Heradinger See (9). *Ch. strigosa* A. Br. Wasserlauf zw. Obersee u. Königssee, im Walchensee (1). *Ch. polyacantha* A. Br. Greifswald, Ladebower Torfmoore (3), Bremen (5). *Ch. intermedia* A. Br. Heringsdorf, Wolgastsee (3). *Ch. baltica* (Hartm.) Fries Warnemünde, Fehmar Sund, Priwall, Bremen (8). *Ch. rudis* A. Br. Mauersee bei Lötzen, Schaalsee bei Lauenberg, Hamburg (8), Schöhsee (4), Walchensee (8), Mattigfluss in Mattighofen und Trauntümpel (9). *Ch. aspera* Willd. Ziegelei bei Bremen, Wasserloch bei Stenum (5), Jever, Neuenkirchen bei Oldenburg, Ballenstädt, Kolmar (8), Mundenheim in der Pfalz, Bach bei Immenstadt in Schwaben, Wachauer Moor, Amper bei Grafrath, Bach bei St. Heinrich am Starnberger See (1), Zell im Pinsgau (8). *Ch. fragifera* Willd. Mainz (8). *Ch. curta subsp.* A. Br. Ratzeburger See (10). *Ch. connivens* Salzm. Gr. Rosenthaler Moor, Gr. Zicker'scher See, Kooser See, Schoritzer Wiek (3). *Ch. tenuispina* A. Br. Weissensee bei Berlin, Halle, Ricklingen (8). *Ch. delicatula* Ag. Gr. Krebssee, Ladebower Moor, Sanderü-See (3), Berlin im Grunewald, Ratzeberger See, Bornbrook bei Trittau, Millstädter See (8).

V. Meeresalgen.[1]

(Nord- und Ostsee).

Berichterstatter: P. KUCKUCK.

Litteratur.

1. **Reinke, J. u. Kuckuck, P.,** Atlas deutscher Meeresalgen. 2. Heft, Schlusslieferung. 1892. — 2. **Reinbold, Th.,** die Rhodophyceen (Florideen) [Rottange] der Kieler Föhrde. (Schriften d. Naturwissensch. Vereins f. Schleswig-Holstein, Bd. IX), 1892. — 3. **Ders.,** Die Phaeophyceen (Brauntange) der Kieler Föhrde (l. c. Bd. X), 1893. — 4. **Ders.,** Beiträge z. Kenntniss der Algenvegetation des östlichen Theiles der Nordsee, im Besonderen derjenigen der deutschen Bucht[2] (l. c. Bd. IX), 1892. — 5. **Ders.,** Bericht über die im Juni 1892 ausgeführte botanische Untersuchung einiger Distrikte der Schleswig-Holsteinischen Nordseeküste. (VI. Bericht d. Kommission z. wissenschaftl. Untersuchung d. deutschen Meere. III. Heft), 1893. 6. **Kuckuck, P.,** *Ectocarpus siliculosus* Dillw. sp. f. *varians* n. f., ein Beispiel für ausserordentliche Schwankungen der pluriloculären Sporangienform (Ber. d. deutsch. Botan. Gesellsch. Jahrg. X), 1892. — 7. **Oltmanns, Fr.,** Notizen über die Algenflora bei Warnemünde. (Archiv d. Freunde d. Naturgesch. in Mecklenburg. Jahrg. 47.) 1893. — 8. **Darbishire, O. V.,** Beitrag z. Anatomie und Entwicklungsgeschichte von *Phyllophora*. (Botan. Centralbl. Bd. LVII, No. 12.) 1894. — 9. **Oltmanns, Fr.,** Ueber einige parasitische Meeresalgen. (Botan. Zeitung, Jahrg. LII, Heft XII.) 1894. — 10. **Kuckuck, P.,** Bemerkungen zur marinen Algenvegetation von Helgoland (Wissenschaftl. Meeresuntersuchungen, Bd. I, Abtheilung Helgoland.) 1894. — 11. **Darbishire, O. V.,** Die *Phyllophora*-Arten der westlichen Ostsee deutschen Antheils. (Wissensch. Meeresunters., Bd. I, Abtheilung Kiel.) 1895. — 12. **Reinke, J.,** Zur Algenflora der westlichen Ostsee. (l. c.) 1895. — 13. **Kuckuck, P.,** Ueber einige neue Phäosporeen der westlichen Ostsee. (Botan. Zeitg., Jahrg. LIII.) 1895. — 14. **Richter, P.,** Neue Algen der Phycotheca universalis. (Hedwigia, Bd. 34.) 1895.

Abkürzungen.

N = Nordsee, **WO** = Westliche Ostsee.

Neu für die Ost- bezw. Nordsee deutschen Antheils.

1. ***Rhodophyceen.*** *Erythrotrichia ceramicola* (Lyngb.) Chauv. **N** Helgoland (10). **Phyllophora parvula** Darbish. **WO** Kiel (11). *Delesseria sinuosa* (Good. et Woodw.) Lam. **N** Helgoland (10). *Rhodochorton minutum* (Suhr) Rke. **WO** Kiel (1). *Ceramium tenuissimum* (Lyngb.)

---

[1] Diatomeen und Peridineen sind nicht berücksichtigt.

[2] „Die deutsche Bucht ist gegen Nordwesten etwa durch die Linie Rothe-Kliff-Bank — Borkum-Riff-Grund abzugrenzen.“ Reinbold l. c.

J. Ag. **N** Dagebüll (4). *Melobesia membranacea* (Esper) Lam., *farinosa* Lam. **N** Helgoland (10). *Rhododermis parasitica* Batters **N** Helgoland (10).

2. ***Phaeophyceen.*** **Sphaceloderma helgolandicum** Kck. **N** Helgoland (10). *Sphacelaria radicans* Harv. **N** Helgoland (10). *S. cirrhosa* (Roth) Ag. var. *aegagropila* **N** Lister Tiefe (4). *Ectocarpus siliculosus* (Dillw.) Lyngb. **N** Helgoland (10). *E. silic. f.* **varians** Kck. **WO** Kiel (6). *E. tomentosoides* Farlow **N** Helgoland (10). **E. criniger** Kck. **WO** Kiel (13). *Isthmoplea sphaerophora* (Carm.) Kjellm. **N** Helgoland (1). **Microsiphon Zosterae** Kck. **WO** Kiel (13). *Phycocelis aecidioides* (Rosenv.) Kck. **N** Helgoland (10), **WO** Kiel (13). *Ascocyclus orbicularis* (J. Ag.) Magn. **WO** Kiel (3, 13). *Ralfsia clavata* (Carm.) Farlow **N** Helgoland (10). **Sorapion simulans** Kck. **N** Helgoland (10). *Symphyocarpus strangulans* Rosenv. **N** Helgoland (10). **Phaeostroma pustulosum** Kck. **WO** Kiel (3, 13). **P. aequale** (Oltm.) Kck. **WO** Warnemünde (9). *Desmotrichum balticum* Kg **N** Amrum (4). *Punctaria latifolia* Grev., *Dictyosiphon foeniculaceus* (Huds.) Grev., *Delamarea attenuata* (Kjellm.) Rosenv., *Phyllitis zosterifolia* Rke., *Leathesia difformis* (L.) Aresch., *Laminaria saccharina* f. *bimarginata* Kütz., *L. digitata* f. *ensifolia* Le Jolis, *L. intermedia* f. *ovata* (Le Jol.) Foslie, *Cutleria multifida* (Engl. Bot.) Grev., sämmtlich **N** Helgoland (10). *Haplospora globosa* Kjellm. **N** Helgoland (4).

3. ***Chlorophyceen.*** *Enteromorpha aureola* (Ag.) Kütz. **N** Amrum, Föhr (4), Hoyer (5). *E. clathrata* (Roth) J. Ag. **N** St. Peter (5). *E. crinita* J. Ag. **N** Büsum, Röm, St. Peter (5), Helgoland (10). *E. ligulata* J. Ag. **N** St. Peter (5). *E. marginata* J. Ag. **N** Büsum (5), Helgoland (10). *E. minima* Näg. **N** Tönning, Büsum (5). *E. plumosa* Kg. **N** Röm, Büsum, Hoyer (5). *E. prolifera* J. Ag. **N** Röm (5). *E. Ralfsii* Harv. **N** Büsum (4, 5). *E. ramulosa* (Engl. Bot.) Hook. **N** Amrum (3, 4), Röm (5). *E. torta* (Mert.) Rbd. **N** Büsum (5), Hoyer (5). *Diplonema percursum* Kjellm. **N** Hoyer (5). *Monostroma Grevillei* (Thur.) Wittr. **N** Helgoland (10). *Ulva latissima* f. **nana** Suhr. **N** Helgoland (10). *Cladophora albida* (Huds.) Kg. **WO** Kiel (2). *C. hamosa* Kg. **WO** Friedrichsort (2), **N** Helgoland (10). *C. glomerata* (L.) Kütz. f. *marina* **N** Röm (5). *C. patens* **N** Röm, Hoyer (5). *C. trichocoma* Kg. **WO** Kiel (2). *Rhizoclonium riparium* (Roth) Harv. **N** Hoyer, St Peter, Tönning (5). *R. Kochianum* Kütz. **N** Röm, Hoyer (5). *Ulothrix implexa* Kütz. **N** St. Peter (5). *U. flacca* (Dillw.) Thur. **N** Helgoland (10). *U. collabens* (Ag.) Thur. **N** Helgoland (10). *Urospora penicilliformis* Aresch. **N** Tönning (5), Helgoland (10). *Gomontia polyrrhiza* (Lagerh.) Born. et Flah. **N** Lister Tiefe, Föhr (4), Röm, Hoyer, St Peter, Büsum (5), Helgoland (10). *Schizogonium laetevirens* Kg. *β crispatum* **N** Dagebüll (4). *Protococcus marinus* Kg. **WO** Kiel (3). *Protoderma marinum* Rke.

N Hoyer, Büsum (5). *Chlorochytrium dermatocolax* Rke. **N** Helgoland (10). **Codiolum Petrocelidis** Kck. **N** Helgoland (10). *Pringsheimia scutata* Rke. **N** Helgoland (10). *Ostreobium Queketti* Born. et Flah. **WO** Kiel (3). **Acrochaete parasitica** Oltm. **WO** Warnemünde (9). *Ulvella fucicola* Rosenv. **WO** Warnemünde (9). **Prasinocladus lubricus** Kck. **N** Helgoland (10). *Bryopsis plumosa* (Huds.) Ag. **N** Helgoland (10). *Derbesia neglecta* Berth. **N** Helgoland (10).

4. ***Cyanophyceen.*** *Calothrix scopulorum* (Web. et Mohr) Ag. **N** Röm (5). *C. contarenii* (Zanard.) Born. et Flah. **N** Lister Tiefe (4). *Isactis plana* Thur. **N** Amrum (4). *Mastigocoleus testarum* Lagerh. **N** Lister Tiefe, Föhr (4). *Microcoleus chthonoplastes* (Fl. Dan.) Thur. **N** Röm (5). *Plectonema terebrans* (Born. et Flah.) **N** Amrum (4). *Hyella caespitosa* Born. et Flah. **N** Lister Tiefe, Föhr, Amrum (4), Röm, Hoyer, St. Peter, Büsum (5). *Amphithrix violacea* (Kg.) Born. et Flah. **WO** Kiel (3). **A. Laminariae** Kck. **N** Helgoland (10). *Spirulina pseudotenuissima* Crouan. **WO** Friedrichsort (3). *S. tenuissima* Kütz. **N** Röm (5). *S. versicolor* Cohn **N** Helgoland (10). *Oscillaria subsalsa* Ag. **N** Röm, St. Peter (5). *O. subuliformis* (Thwait.) Harv. **N** Helgoland (10). *Schizothrix vaginata* (Näg.) Gom. **WO** Kiel (3). *Phormidium moniliforme* Gom. **WO** Kiel (3). *Dermocarpa violacea* Crouan. **WO** Kiel (3). **Merismopedium affixum** Richter **WO** Kiel (14). *Chroococcus turgidus* (Kg.) Näg. **WO** Kiel (3). *Polycystis pallida* (Kg.) Farl. **WO** Friedrichsort (3).

Wichtigere neuere Fundorte.

1. ***Rhodophyceen.*** *Ceramium tenuissimum* Lyngb. Warnemünde (7). *Antithamnion boreale* Gobi (?) **WO** Warnemünde (7).

2. ***Phaeophyceen.*** *Sorocarpus uvaeformis* Pringsh. **WO** Warnemünde (7). *Lithoderma fatiscens* Aresch. **N**. Föhr (4). *Desmotrichum balticum* Kg. **WO** Warnemünde (7). *Chordaria flagelliformis* (Flor. dan.) Ag. **N** St. Peter (5). *C. divaricata* Ag. **N** Amrum (4). *Castagnea virescens* (Carm.) Thur **WO** Warnemünde (7). *Asperococcus echinatus* (Mert.) var. *filiformis* Rke. **WO** Barsö (12).

3. ***Chlorophyceen.*** *Cladophora utriculosa* Kg. **N** Amrum (4). *C. glaucescens* (Griff.) Harv. **N** Amrum (4). *Chaetomorpha aerea* (Dillw.) Kg. **N** Amrum (4). *C. Linum* (Fl. dan.) Kg. **N** Amrum, Föhr, Sylt (4), Hoyer (5). *Pringsheimia scutata* Rke. **WO** Warnemünde (7).

VI. Algen des Süsswassers.

(Excl. Diatomeen, Characeen und Flagellaten.)

Berichterstatter: W. SCHMIDLE.

Litteratur und Exsiccaten.

Askenasy, E. u. **Förster, F.,** Beiträge zur badischen Algenflora: Mittheil. d. Bad. bot. Vereins, 1892, Nr. 101, S. 1—6. (1) — **Brand, F.,** Ueber drei neue Cladophoraceen aus bayr. Seen; Hedwigia 1895, p. 222 u. f. (2) — **Borge, O.,** Ueber die Rhizoidbildg. bei einigen fadenförmigen Chlorophyceen. Upsala, 1894; vergl. sub. (44) — **Chodat, R.,** Matériaux pour servir à l'histoire des Protococcoidées. Bulletin de l'Herbier Boissier, 1894, p. 587 u. f. (5) — **Ders.,** Remarques sur le *Monostroma bullosum* Thuret: Bull. de la Soc. bot. de France, 1894, p. CXXXV u. f. (6) — **Ders.,** *Golenkinia*, Genre nouveau des Protococcoidées. Journal de Bot. 1894, No. 16. (7) — **Ders.,** Sur le genre *Lagerheimia*. Nuova Notarisia, 1895, p. 87 u. f. (8) — **Ders.,** Sur le genre *Kirchneriella* Schmidle. Bull. de l'herbier Boissier, 1895, p. 309 u. f. (9). — **Correns, C.,** Ueber eine neue braune Süsswasseralge *Naegeliella flagellifera*. Ber. D. bot. Gesell. 1892, S. 629 u. f. (12) — **Gomont,** Monographie des Oscillariées. Paris, 1893. (17) — **Hansgirg,** Beiträge zur Kenntniss der Süsswasseralgen u. Bacterien-Flora von Tirol und Böhmen. Sitzungsber. d. K. böhm. Ges. d. Wiss., 1892, p. 105 u. f. (15) — **Ders.,** Prodromus der Algenflora von Böhmen, 2. Theil. Prag, 1892/93. (16) — **Hennings, P.,** Die schädlichen Kryptogamen unserer Gewächshäuser. Gartenflora, 1893, S. 532 u. f. (51) — **Ders.,** Phycotheca Marchica. Sammlung getrockneter Algen aus der Mark Brandenburg. Fas. 1, Nr. 1—50. (49) — **Hieronymus, G.,** Bemerkungen über einige Arten der Gattung *Stigonema* Ag. Hedwigia, 1895, S. 154 u. f. (11) — **Hirn, K. E.,** Ein kleiner Beitrag zur Algenflora Badens und der Schweiz. Öfversigt af Finska Vet.-Soc. Förhandlg. XXXVIII. p. 1 u. f. (18) — **Jenke, A.,** Neue Desmidiaceen und Diatomaceen der Flora von Dresden. Isis, 1884, S. 4 u. 24. (3) — **Ders.,** Ebendaselbst 1895, S. 89 u. 94. (4) — **Ders.,** Ueber *Clathrocystis aeruginosa* aus dem Carolasee. Isis, 1894. (61) — **Jost, L.,** Beiträge zur Kenntniss der Coleochaeten. B. d. D. bot. Gesellschaft, 1895, S. 433 u. f. (65) — **Jstvanffi, G.,** Ueber Meteorpapier. Sitzgsb. bot. Ver. der Ges. f. Naturw., Budapest, 1893. (52) — **Klebahn,** *Chaetosphaeridium Pringsheimii* etc. u. Studien über Zygoten III. PRINGSHEIM's Jahrb. f. wiss. Bot. XXIV, S. 269 u. f., u. S. 235 u. f. (19) — **Ders.,** Gasvacuolen, ein Bestandtheil der Zellen der wasserblüthebildenden Phycochromaceen. Flora, 1895, S. 1 u. f. (20) — **Ders.,** Beobachtungen über *Pleurocladia lacustris* A. Br. Ber. d. D. bot. Gesellsch., 1895, S. 93 u. ff. (21) — **Klebahn** und **Lemmermann,** Vorarbeiten zu einer Flora des Plöner Seengebietes. Forschungsber. der biol. Station zu Plön, 1895, S. 1 u. f. (26) — **Klebs, G.,** Ueber das Problem der Phys. der Fortpflanzung. Jena, 1895. (64) — **Krause, A.,** *Thorea ramosissima* Bory bei Berlin. Verhdlg. des Bot. Ver. der Prov. Brandenburg, 1892, S. XXXVII. (10) — **Krüger,** Kurze Charakteristik einiger niederen Organismen im Saftfluss der Laubbäume. Hedwigia, 1894, S. 241 u. f. (60) — **Lauterborn, R.,** Ueber die Winterfauna einiger Gewässer der Oberrheinebene. Biol. Centralblatt XIV, S. 390 u. f. (23) — **Ders.,** Ueber Periodicität im Auftreten und in der Fortpflanzung einiger pel. Organismen des Rheines etc. Verhandlg. des Nat. med. Vereins Heidelberg,

Bd. 1, 1893, S. 103 u. f. (54) — **Lampert,** Ueber Wasserblüthe. Jahreshefte f. Württemberg, Bd. 50, 1894. (58) — **Lemmermann, E.,** Versuch einer Algenflora der Umgebung von Bremen. Abhdlg. d. naturw. Vereins zu Bremen, Bd. 12, 1893, S. 497 u. f. (24) — **Ders.,** Die Algenflora der Filter des bremischen Wasserwerkes. Ebenda Bd. 13, 1895, p. 293. (25) — **Lütkemüller, J.** Desmidiaceen aus der Umgebung des Attersees in Oberösterreich. Verhdlg. der k. k. zool.-bot. Gesellsch., 42 Bd., 1892, S. 537 u. f. (27) — **Ders.,** Beobachtungen über die Chlorophyllkörper einiger Desmidiaceen. Oesterr. bot. Zeitschr., 1893. (28) — **Ders.,** Ueber die Gattung *Spirotaenia* Breb. Ebendaselbst 1895. (29) — **Ders.,** Die Poren der Desmidiaceengattung *Closterium*. Ebendas. 1894. (30) — **Molisch,** Notizen zur Flora von Steiermark. Naturw. Verein für Steiermark, 1892. (71) — **Palla, Ed.,** Ueber eine neue pyrenoidenlose Art und Gattung der Conjugaten. Ber. D. bot. Ges. 1894, S. 228 u. f. (70) — **Richter, P.,** *Chaetomorpha Henningsii*. Hedwigia, 1893, S. 71 u. 310. (45) — **Ders.,** *Phycotheca universalis*. Fasc. X, XI, XII, XIII und Hedwigia, 1893 u. 95. (46) — **Ders.,** *Gloiotrichia echinulata* P. Richt. Forschungsber. der biol. Station zu Plön, 1894. (47) — **Ders.,** *Scenedesmus opoliensis* P. Richt. Zeitschr. für angew. Microscopie, 1895, S. 3. (48) — **Schenk,** Die Bedeutung der Rheinvegetation für die Selbstreinigung des Rheines. Centralbl. für allg. Gesundheitspflege, 1893. (53) — **Schiller,** Die Kryptogamen des Bayr. Waldes. Isis, 1894. (57) — **Schmidle, W.,** Ueber einige neue und selten beobachtete Formen einzelliger Algen. Ber. der D. bot. Gesellsch., 1892, S. 206 u. f. (37) — **Ders.,** Beiträge zur Algenflora des Schwarzwaldes und der Rheinebene. Ber. der Naturf. Gesellsch. zu Freiburg i. B., Bd. VII, S. 63 u f. (38) — **Ders.,** Algen aus dem Gebiete des Oberrheins. Ber. der D. bot. Gesellsch. 1893, S. 544. (39) — **Ders.,** Aus der Chlorophyceen-Flora der Torfstiche zu Virnheim. Flora, 1894, S. 42. (40). — **Ders.,** Einzellige Algen aus dem Berner Oberland. Hedwigia, 1894, S. 86. (41) — **Ders.,** Weitere Beiträge zur Algenflora d. Rheineb. und des Schwarzw. Hedwigia, 1895, S. 66 u. ff. (42) — **Schröder, Bruno,** Die Algenflora der Hochgebirgsregion des Riesengebirges. Jahresbericht der Schles. Gesellsch. für vaterl. Culur. 1895. (32) — **Ders.,** Ueber die Algenflora schlesischer Gewächshäuser. Ebendaselbst, 1894, S. 26. (33) — **Ders.,** Vorläufige Mittheilung neuer schlesischer Algenfunde. Ebendas., 1892. (34) — **Ders.,** Ueber Algen, insbes. Desmidiaceen und Diatomaceen aus Tirol. Ebendas., 1894. (35) — **Stockmayer, S.,** Das Leben des Baches. Ber. der D. bot. Gesellsch., 1894, S. 133 u. f. (55) — **Ders.,** Ueber Spaltalgen: Ebendaselbst, S. (103) u. f. (59) — **Ders.,** Die Bildung des Meteorpapiers. Sitzungsber. der k. k. zool.-bot. Gesellsch., Wien, Bd. XLIII, 1893. (68) — **Ders.,** In Schiedermayr's Nachträgen zur system. Aufzählung der im Erzherzogth. o. d. E. beobachteten samenlosen Pflanzen. Wien, 1894. (69) — **de Wildeman, E.,** Catalogue de la flore algologique de la Suisse. Bruxelles, 1895. (44) — **Ders.,** Les algues de l'herbier Schleicher. Bull. Soc. Belg. Micr., 1895. (62) — **Ders.,** *Vaucheria Schleicheri* de Wildem. Bull. l'herb. Boiss., 1895. (63) — **Weiss, J.,** Resultate der bisherigen Erforschung der Algenflora Bayerns. Ber. d. bayr. bot. Gesellsch., Bd. II, München, 1892. (43) — **Wittrock** und **Nordstedt,** Algae exsiccatae. Fasc. 22, 23, 24, 25, Lund. 1893. (50) — **Zacharias, O.,** Ueber das Plankton des Plöner See. Forschungsber. der biol. Station Plön, 1894/95. (56) — **Zukal, H.,** Neue Beobachtungen über einige Cyanophyceen und über den Zellinhalt der Cyanophyceen. Ber. der D. bot. Ges., 1894, S. 256 u. 49. (22).

Schriften, welche ich nicht eingesehen habe, sind:

Hansgirg, Physiol. u. Phycophytologische Untersuchungen. Prag, 1893. — **Franzé,** Ueber einige niedere Algenformen Oesterreichs. Oesterr. bot. Zeitschr., 1893. — **Rimmer,** Algen, Bacillarien aus der Umgebung von St. Pölten. 17. Jahresbericht des niederösterr. Landesmuseums in St. Pölten, 1891.

Neu für das Gebiet.

I. Florideen.

Batrachospermum sporulans Sir. **B** mehrfach (43). *Chantransia chalybaea* var. **marchica** Hennings **Br** Berlin (49).

II. Phaeophyceen.

Phaeocladia prostrata Gran. **Sw** Plön (26). **Naegeliella flagellifera** Correns **Wb** Tübingen (13), **Mr** Ludwigshafen (42). **Phaeodermatium rivulare** Hsg. **Bö** selten (16), **T** Roveredo (15).

III. Chlorophyceen.

Coleochaete soluta β. **minor** Hsg. **Bö** Prag (16). *C.* **nitellarum** Jost **Bd**, **E** mehrfach (65). *Bulbochaete reticulata* var. **minor** Lem. **Sw** Plön (26). *B. varians* Wittr. et Ld. **Schw** Kl.-Scheideck (41). *Oedogonium Areschougii* Wittr. **Bd** mehrfach (18). *O. pluviale* Nordst. **Schw** Basel (18). *O. macrandrum* Wittr. **Schw** Basel, Wengern-Alp (18), **Bd** mehrr fach (18). *O. sexangulare* var. *majus* Wittr. **Bd** Säckingen (18). *O. inversum* Wittr., *O. latumniarum* Wittr., *O.* **ornatum** Hirn **Schw** Basel (18). *O. hystrix* Wittr., *O. suecicum* Wittr., *O. sociale* Wittr., *O. longatum* Ktz. *O.* **Wirzeburgense** Hirn **B** Würzburg (18). *O.* **Klebahnii** Lem. **Ns** Bremen (24), **Sw** Plön (26). *O.* **Richterianum** Lem. **Sw** Plön (26). *O.* **spirogranulatum** Schmidle **Mr** Virnheim (40), **Sw** Plön (26). *Myxochaete barbata* Bohlin **Sw** Plön (26). *Hormiscia rivularis* var. **minor** Lem. **Sw** Plön (26). *Endogonium rivulare* var. **gracile** Hsg. **T** Roveredo (15). *Endoderma Jaddinianum* Huber **Sw** Plön (26). *Chaetonema irregulare β.* **subvalidum** Hsg. **Bö** Chleyne (16). *Chaetopeltis orbicularis β.* **grandis** Hsg. **Bö** Prag (16). **Klebahniella elegans** Lem. **Sw** Plön (26). *Cladophora* **profunda** Brd. **B** Würm- u. Ammersee. *C.* **cornuta** Brd. **B** wie vor. (2). *C. glomerata* var. **ornata** Lem. **Sw** Plön (26); var. **petraea** Hsg. **Bö** Bodenbach (16); var. **striata** Schmidle **Mr** Dürkheim (38). *Rhizoclonium* **profundum** Brd. **B** Ammersee (2). *Microspora amoena* var. **crassa** Schmidle **Bd** Müllheim, Freiburg (38). *M.* **Lauterborni** Schmidle **Bd** Herrenwies (42). *M. amoena β.* **crassior** Hsg. **Bö** Pocatek (16). **Bd** mehrfach (38, 39). *M.* **elegans** Hsg. **T** mehrfach (15). **Bö** selten (16). *Aphanochaete hyalothecae* var. **mucicola** Schmidle **Bd** Freiburg (42), **Mr** Mundenheim (42). *Chaetomorpha* **Henningsii** Richter **Br** Müggelsee (45). *Gongrosira* **Schmidlei** Richter **Mr** Rüdesheim (46). *Vaucheria* **Schleicheri** Wildem. **Schw** Valesia (62, 63). **Protosiphon botryoides** Klebs **Schw** Basel (64). *Pediastrum glanduliferum* Ben. **Mr** Pfalz mehrfach (39, 42), **Schw** Simplon (44). *P. tricornutum* Borge **Schw** mehrfach (44), **T** mehrfach (35) (f. **tiroliensis** Schröder). **Euastropsis Richteri** (Schmidle) Lag. **Mr** Virnheim (40). *Coelastrum* **pulchrum** Schmidle **Bd** mehrfach (1, 37), **Mr** Kaiserslautern (37). *Hariotina reticulata* Dang. **Schw** Genf (44). *Scenedesmus* **bidentatus** Hsg.

Bö Deutsch-Brod (15, 16). *S. quadricauda* var. **variabilis** Hsg. **Bö** wie vor.; f. **multicaudata** Schröder **T** Heiligkr. (35); e. **bicaudatus** Hsg. **Bö** selten (16). *S.* **opoliensis** Richter **Sl** Riesengebirge (29), Oppeln (48). *S. denticulatus* var. *lineatus* West. **Bd** Breitenau (48). *Rhaphidium polymorphum δ. contortum* Wolle **Bö** Scridla (16), **Bd** Virnheim (38). **Kirchneriella lunata** Schmidle **Bd** mehrfach (38, 40), **Schw** Genf (9), **Ns** Bremen (25), **Sw** Plön (26). *K.* **obesa** (West.) Schmidle var. **contorta** Schmidle **Bd** Virnheim (40). *Mischococcus confervicola* var. **simplex** Ask. et Förster **Bd** Mannheim (1); f. **ramosa** Schmidle **Bd** mehrfach (38, 42). **Radiofilum conjunctivum** Schmidle **Mr** Virnheim (40). *Oocystis Naegelii* var. **incrassata** Lem. **Sw** Plön (26). *Botryococcus calcareus* West. **Mr** Virnheim (38, 40). *Gloeocystis vesiculosa* var. **caldariorum** Hnsg. **Bö** selten (16). *Stichococcus bacillaris ζ.* **duplex** Hsg. **Bö** Althütten (16). *Dactylothece* **monococca** Hsg. **Bö** selten (16). *Urococcus insignis* var. **regularis** Schmidle **Mr** Virnheim (40). **Chlorothecium saccharophilum** Krüger **Os** Halle (60). *Chlorella* **protothecoides** Krüger **Os** Halle (60). *Tetracoccus* **nimbatus** De Wildem. **Mr** Virnheim (40). **Golenkinia radiata** Chod. **Schw** Genf (7). **Lagerheimia genevensis** Chod. **Schw** Genf (8). *L. ciliata* (Lg.) Chod. **Sw** Plön (27). **Pleurastrum insigne** Chodat **Schw** Genf (5). **Chlorosphaera muralis** Chod. **Schw** Genf (5). **Palmellococcus miniatus** Chod. wie oben (5). *Pleurococcus dissectus* var. *cuneatus* Suring. **Bd** Mannheim (42). *P. miniatus γ.* **virescens** Hsg. **Bö** selten (16). *Trochiscia* **halophila** Hsg. **Bö** Ouzic (16). *T.* **psammophila** Hsg. **Bö** selten (16). *Dactylococcus* **sabulosus** Hsg. **Bö** mehrfach (16). *Mougeotia pulchella* Wittr. **Bd** Freiburg, **Schw** Berner Oberland (18). **Mougeotiopsis calospora** Palla **St** Tobelbad (70). *Zygnema* **chalybaeospermum** Hsg. **Bö** Korno (16). *Spirogyra punctata* **Bd** Schwarzwald (18). *S. calospora* **Schw** Basel (18). *S. daedalea* var. **major** Hirn **B** Würzburg (18). *S. reticulata* Nordst. **Ns** Röckwinkel (24). *S. ternata* Rip. **Bd** Abtsmoor (38). *S. insignis* var. **Försteri** Schmidle **E** Dollart (39). *S. varians* var. **scrobiculata** Stockmayer **O** Wilkering (69). *Gonatonema ventricosum* var. **tyroliense** Hsg. **T** Bozen (15). *Gonatozygon Ralfsii* var. **brevior** Schmidle **Mr** Mundenheim (42). *Sphaerozosma pulchellum* var. **austriacum** Ltkm. **O** Eichereben (27). *S. Archeri* Gutw. **Bd** Hausen (39). *S.* **neglectum** Schmidle **Bd** Breitnau (39). *Onychonema filiforme* var. **ornata** Schmidle **Mr** Virnheim, Mutterstadt (40, 42). *Cosmocladium* **subramosum** Schmidle **Mr** Virnheim (40). *Mesotaenium Endlicherianum* var. *grande* Nordst. **Bd** Hessenwies (38); var. **exiguum** Hsg. **Bö** Tellnitz (16). *Cylindrocystis Brebissonii* var. **turgida** Schmidle **Schw** Berner Oberland (41), **Sl** Riesengebirge (32). *C. diplospora* f. **intermedia** Schmidle **Mr** Virnheim (40). *Spirotaenia closteridia β.* **elongata** Hsg. **Bö** Edmundsklamm (16). *Penium didymocarpum* Lund **O** Aschau (27). *P. cucurbitinum* var. *subpolymorphum* Nordst. **O** Egelsee (27). *P. closterioides* f. *interrupta* West. **Mr** Kaiserslautern (38). *P Mooreanum* var. **constrictum** Schmidle **Bd** Baden (38). *P. adelochondrum* var. **punctatum** Schmidle **Bd** Breitnau (39). *Closterium rostratum β. brevirostratum* West. **Os** Leipzig (46). *C. pronum* var. **longissimum** Lem. **Sw** Plön (26). *C. obtusum* var. **incisum** Schröder **Sl** Riesengebirge (32). *C. didymocarpum* f. *glabra* And. **Sl** Riesengebirge (32). *C. cynthia* var. **subtilis** Schröder **Sl** (32). *C. angustatum* var. **subrectum** Schmidle **Bd** St. Peter (38). *C. lunula* var. *subtruncatum* Gutw. **Bd** Schwarzwald (39). *C. Leibleinii* f. **Boergesenii** Schmidle **Bd** häufig (39, 40, 42); var. **minima** Schmidle **Bd** Hohe Moer (39). *C. striolatum* var. **crenulatum** Weiss **B** Haspelmoor (43). *Dysphinctium quadratum* var. **punctulatum** Schröder **Sl** Riesengebirge (32); var. **Willei** Schmidle **Bd** mehrfach (38—40). *D. pseudoconnatum* Nordst. **O** mehrfach (27). *D. speciosum* var. *biforme* Nordst. **O** Eschereben (27); f. *minor* Wille **Bd** Freiburg (38). *D. globosum* var. **perpusillum** Hsg. **Bö** Edmundsklamm (16); var. **subviride** Schmidle **Mr** Pfalz (38, 40). *D.* **verrucosum** Schmidle **Bd** Reuthe (39). *D. Ralfsii* var. **hexagonum** Schmidle **Schw** Haslithal (41). *D. speciosum* var. *simplex* Nordst. **Schw** Haslithal (41). *D.* **Wollei** Schmidle **Schw** Grindelwald (41). *D. curtum* f. *minuta* West. **Bd** Efringen (42). *D. pseudamoenum* (Wille) Schmidle **Bd** St. Peter (42), Nonnenmattweiler (38), **Sw** Plön (26). *Pleurotaeniopsis turgida* var. **ornata** Schmidle **Bd** Waaghäusel (42). *P. Ralfsii* var. *montana* Racib. **Bd** St. Peter (42). *P. de Baryi β. spetsbergense* Nordst. **Bö** Steinkirchen (16). *Xanthidium antilopaeum* var. **fasciculoides** Lütkem. **O** Egelsee (27); f. *triquetrum* Ld. **O** Egelsee (27); f. **involutum** Lütkem. **O** Aschau (27); var. **laeve** Schmidle **Bd** Hohloh (38). *X. Brebissonii* var. *basidentatum* Börg. **Bd** Hugstetten, Reuthe (38, 39); var. **oligacanthum** Schmidle **Bd** Virnheim (40). *Cosmarium substriatum* var. **minus** Schmidle **Bd** Mannheim (38), **Mr** Virnheim (40), **Sw** Plön (26). *C.* **emarginato-constrictum** Lem. **Sw** Plön (26). *C. Meneghinii* var. *Andersonii* Schröd., *C. Hammeri* var. *rotundatum* Borge, *C. decedens* var. *carpathicum* Rac., *C. cambricum* Cooke et Wills, *C. calodermum* Gay **Sl** Riesengeb. (32). *C. Novae semliae* Wille **T** Oetzthal (35). *C. hexagonum* Elf. **T** Serravalle (15). *C. subquadratum* Nordst. **T** mehrfach (15). *C.* **difficile** Ltkem. **Sw** Plön (26), **O** Eschereben (27); var. **sublaeve** Ltkem. **O** Egelsee (27). *C. pseudoexiguum* Rac., *C. didymochondrum* Nordst., *C. Botrytis* var. *mesoleium* Nordst., *C. subspeciosum* Nordst., *C. sphalerostrichum* Nordst. **Sl** Riesengebirge (32). *C. crenatum β. bicrenatum* Nordst. **T** Oetzthal (35), **Schw** Haslithal (41); var. *nanum* Wille **Bd** zerstreut (38). *C. bioculatum β. parcum* Wille **O** verschieden (26). *C. sublobatum* var. *brevisinuosum* Nordst. **O** Schörfling (27). *C. angustatum* Nordst., *C. pygmaeum* Arch., *C. prominulum* Rac., *C.* **umbilicatum** Ltkem. **O** verschieden (27). *C. microsphinctum* Nordst. **Sl** Riesengebirge (32), **O** Schörfling (27); *β. crispulum* Nordst. **T** Oetzthal (35). *C. zonatum* Lund, *C. trachypleurum* var. *minus* Rac. **O** Egelsee (27). *C. striatum* Bld. **O** Rohrwiensee (27),

Mr Virnheim (40). *C. Blytti* f. **tristriatum** Ltkem. **O** Egelsee (27); subsp. *Hoffii* Börgesen f. **quadrinotatum** Ltkem. **O** Schörfling (27). *C.* **Moerlianum** Ltkem. **O** Egelsee (27). *C. dovrense* Nordst. **O** Burggraben (27). *C. caelatum* var. *spectabile* Nordst. **O** Egelsee (27); var. *hexagonum* West. **Bd** Schweigmatt (39). *C. nasutum* f. *granulatum* Nordst. **O** Eichereben (27). *C. subpunctulatum* Nordst. **Bd** Virnheim (40); f. *Bornholmiense* Börg. **O** Rohrwiensee (27). *C. pyramidatum* subsp. **abnorme** Ltkem. **O** mehrfach (27). *C. perforatum* Ld. **O** Aschau (27). *C. ochthodes* Nordst. **Bd** Virnheim (40), **Mr** Mundenheim (52); f. **granulosa** Ltkem. **O** mehrfach (27), **Bd** Feldberg (29), **Schw** Hasli (41). *C. conspersum* var. *rotundatum* Wittr., *C. sublobatum* Nordst. var. **minus** Ltkem., *C. Raciborskii* Lag. **O** mehrfach (27). *C. portianum* Archer **O** Aschau (27), **Bd** Feldberg (29). *C. binum* Nordst. **O** Egelsee (27). *C. subcostatum* Nordst. **Bd** St. Peter, Breitnau (37, 38). *C. Botrytis* var. *tumidum* Wille (= *subbotrytis* nob.) **Schw** (41), **Bd** mehrf. (37, 38). *C. subtumidum* Wittr. f. **lata** Schmidle **Bd** Schweigmatt (39). *C. phaseolus* var. *elevatum* Nordst. u. var. *achondrum* Boldt, *C. reniforme* var. **retusum** Schmidle, var. *compressum* Nordst., *C. granatum* var. *crenulatum* Nordst., var. *concavum* Lg. **Bd** Isteiner Klotz (42). *C. exiguum* Archer **Mr** Virnheim (40), **Bd** verschieden (37, 38); var. **norimbergense** Schmidle **Mr** Virnheim (40). *C. constrictum* Delp. **Bd** Herrenwies, **Mr** Kaiserslautern (38). *C.* **granatoides** Schmidle (*Meneghinii* var.) **Mr** Virnheim (38). *C. crenulatum* var. **Reinschii** Schmidle **Bd** zerstreut (38). *C. Braunii* var. **sublobatum** Schmidle **Bd** Mannheim (38), **Mr** Mundenheim (42). *C. alpinum* Rac. **Bd** St. Peter (38); var. **helveticum** Schmidle **Schw** Grimsel (41); var. *monspeliense* (Gay) Schmidle **Bd** Willaringen (42). *C. Naegelianum* var. **crenulatum** Schmidle, *C. nitidulum* var. **subundulatum** Schmidle, *C.* **subcucumis** Schmidle, *C. sexangulare* Ld. **Bd** zerstreut (38, 39). *C. scenedesmus* var. *intermedium* Gutw. f. **Mr** mehrfach (38, 40, 42). *C. Wittrockii* var. **elongatum** Schmidle **Bd** Mannheim (38). *C. solidum* Nordst. **Bd** mehrfach (38), **Schw** Haslithal (38). *C.* **insigne** Schmidle **Mr** Virnheim (38, 40). *C. pseudobroomei* Wolle **Bd** Neckarau (38). *C. quadrum* Ld. var. *minus* Nordst. **Mr** Virnheim (38, 40, 42). *C. intermedium* f. **minor** Schmidle, *C. subcrenatum* var. **Nordstedtii** Schmidle, *C. subprotumidum* Nordst., *C.* **subpachydermum** Schmidle **Bd** versch. (38). *C. bireme* f. *major* Ld. **Mr** Virnheim (38). *C.* **lobulatum** Schmidle, *C.* **subbroomei** Schmidle, *C. laeve* var. **undulata** Schmidle **Bd** mehrf. (39, 42). *C. orthogonum* f. Gutw. **Bd** Breitnau (39), **Schw** Kleine Scheideck (41), **Mr** Virnheim (40). *C. vexatum* West. var. **concavum** Schmidle **Bd** Feldberg (39). *C. undulatum* var. **obtusatum** Schmidle **Bd** Wiesenthal (39). *C. subtholiforme* Rac. **Bd** mehrfach (39), **Schw** Kl. Scheideck (41); f. **minor** nob. **Bd** Breitnau (42). *C. Boeckii* Wille **Bd** Mannheim (39), **Mr** Virnheim (40). *C. abbreviatum* Rac., *C.* **regulare** Schmidle, *C. pseudonitidulum* var. **laevissima** Schmidle, *C.* **Schmidlei** West. (= *rectangulare* nob.), *C. subtholiforme* var. **Badense** Schmidle, *C. protuberans* Ld. var. **minor** Schmidle, *C. insulare* (Nordst.) Schmidle, *C.* **subreinschii** Schmidle **Bd** Virnheim (40); var. **Boldtana** nob. **Schw** Grimsel (41). *C. suborthogonum* Rac. **Bd** Virnheim (40). *C.* **ornatissimum** Schmidle **Schw** Grimsel (41). *C. subcrenatum* var. *divaricatum* Wille **Schw** Kl. Scheideck (41). *C. Regnellii* f. *minor* Boldt **Bd** Freiburg (42). *C. Lundellii* Delp. **Bd** Oeflingen (42). *C. regnesii* var. **montanum** Schmidle (= *C.* **montanum** nob.) **Bd** mehrfach (42); var. **trigonum** Hsg. **Bö** Vrbna (16). *C. perforatum* Ld. **Bd** St. Peter (42). *C. cymatopleurum β. tyrolicum* Nordst. **Bd** Baden-Baden (42). *C.* **subochthodes** *γ.* **luteum** Schmidle, *C. cyclicum* var. **maculatum** Schmidle **Bd** Oeflingen (42). *C. margaritatum* Roy. et Biss. **Bd** Waaghäusel (42). *C. latum* var. *minor* Roy. et Biss. **Bd** Baden-Baden (42). *C. subprotumidum* var. **simplicius** Schmidle **Mr** Virnheim (42). *C.* **Försteri** Schmidle **Bd** Oeflingen (42). *C. homalodermum* var. *rotundatum* Wille **Bd** Oeflingen (42) **Schw** Gr. Bernhard (44). *C.* **incertum** Schmidle **Bd** St. Peter (42). *C. anomalum* Delp. **Sl** Riesengebirge (32), **B** Schleissheim (43). *C. tribulatum β.* **minus** Hsg. **Bö** selten (16). *C. aphanichondrum β.* **minus** Hsg. **Bö** Hostin (16). *C. pseudogranatum* Nordst. **Bö** Bralup (16). *C.* **Gerstenbergeri** Richter **Os** Dresden (46). *C. incisum* Rac. **Os** Benka (46). *Arthrodesmus incus* f. *intermedia* Wittr. **O** Aschau (27). *A. bifidus* Bréb. **Mr** Kaiserslautern (30). *Euastrum humerosum* var. **mammosa** Schmidle **Mr** Kaiserslautern (38), **Sw** Plön (26). *E. erosum* Ld. **Sl** Riesengebirge (32), **Bd** Nonnenmattweiher (38). *E. elegans* var. **latum** Schröder **Sl** Riesengebirge (32). *E. insigne* var. **elegans** Schmidle **Bd** Nonnenmattweiher (38); var. *simplex*, var. *montanum* Rac., *E. pinnatum* var. *intermedium* Rac., *E. didelta* var. *tatricum* Rac. **Sl** Riesengebirge (32). *E. binale* var. *elobatum* Ld., var. *obtusiusculum* Schaarschm., var. **elongatum** Lütkem. **O** verschieden (27); f. *hians* West f. **Gutwinskii** Schmidle **Bd** Schwarzwald (39). *E. elegans* var. *speciosum* Boldt **Bd** St. Peter (42); f. **scrobiculata** Ltkem. **O** Eichereben etc. (27). *E.* **bilobum** Ltkem. **O** Egelsee (27). *E. ansatum* var. *sublobatum* Delp. **O** Egelsee (27), **Bd** St. Peter (38). *E. inerme* Ld. **Bd** Sinsheim (38). *E.* **subamoenum** Schmidle **Bd** Breitnau (39). *E.* **Langei** Schmidle **Bd** Baden-Baden (42). *E.* **Borgei** Schmidle **Bd** St. Peter (42). *E. monocylum* var. **germanicum** Schmidle **Mr** Mundenheim (42). *E. ansatum β.* **emarginatum** Hsg. **Bö** selten (16). *Micrasterias rotata* f. **punctulata** Schmidle **Bd** Willaringen (42) (= var. *pulchra* Lem.). *M. crux melitensis* var. **ornatum** Schmidle **Bd** Freiburg (38). *M. americana* var. *recta* Wolle **Os** Moritzburg (3). *Staurastrum turgescens* De Not. **Bd** St. Peter (38); var. **sudeticum** Schröder **Sl** Riesengebirge (32). *S. gracile* var. *nanum* Wille **Sl** Riesengebirge (32), **Bd** Breitnau (39). *S. basidentatum* var. *simplex* Borge **Sl** Riesengebirge (32). *S. megalonotum* Nordst. **Sl** Riesengebirge (32), **Bd** Oeflingen (42); f. **hastata** Ltkem. **O** Egelsee (27). *S. orbiculare β. extensum* Nordst. **T** Oetzthal (35), **O** Eichereben (27); f. *minor* Nord. **Bd** mehrfach (38);

S. Meari Arch. **0** Egelsee (35). *S. Simonyi* var. **gracile** Ltkem. **0** mehrfach (27). *S. senticosum* Delp. **0** Egelsee (27). *S. spongiosum* Bréb. var. *perbifidum* West. **0** Aschau (27). *S. pygmaeum* var. *subglabrum* Boldt **0** Egelsee (27). *S. inconspicuum* var. *abbreviatum* Rac. **0** Eichereben (27); var. *crassum* Gay **Bd** Schwarzwald (38). *S. amoenum* subsp. *acanthophorum* Nordst. **0** mehrfach (27). *S. pileolatum* var. **cristatum** Ltkem. **0** Eichereben (27). *S. Hantzschii* var. *depauperatum* Gutw., *S. polymorphum* var. *subgracile* Wittr. **0** mehrfach (27). *S. gracile* var. *coronulatum* Boldt **0** Rohrwiensee (27), **Mr** Mundenheim (41). *S.* **Heimerlianum** var. **spinulosum** Ltkem., *S. aculeatum* var. *ornatum* Nordst. **0** Egelsee (27). *S.* **Nigrae Silvae** Schmidle **Bd** mehrfach (38, 39). *S. Reinschii* Roy., *S. hystrix* var. **paucispinosum** Schmidle **Bd** Herrenwiesersee, *S. sexcostatum* var. *truncatum* Bréb., var. *productum* West. **Bd** mehrfach (38, 39). *S. pseudosebaldti* var. *simplicius* West. **Bd** Mannheim (38). *S. bicorne* var. *danicum* Börg. **Mr** Virnheim (40). *S. hexacerum* var. **subdilatatum** Schmidle **Bd** Breitnau (39). *S. subcruciatum* C. et W. **Bd** Breitnau (39). *S. senarium* var. **Nigrae Silvae** Schmidle **Bd** Feldberg (39). *S. muricatum* var. **subturgescens** nob. **Bd** Willaringen (39, 42). *S.* **subbrebissonii** Schmidle **Bd** Schweigmatt (39). *S. punctulatum* var. *Kjellmani* Wille **Bd** Schweigmatt (39), **Schw** Grindelwald (41). *S varians* var. **Badense** Schmidle **Bd** Reuthe (39). *S. bienneanum* var. *ellipticum* Wille, *S. margaritaceum* var. **alpinum** Schmidle **Schw** Grimsel (41). *S.* **vastum** Schmidle **Schw** Kleine Scheideck (41). *S. furcatum* var. *aculeatum* Schmidle, *S. polytrichum* var. **alpinum** Schmidle, *S. trapezicum* var. **campylospinosum** Schmidle **Bd** Oeflingen (42). *S. alternans* var. **coronatum** Schmidle **Bd** St. Peter (42). *S. intricatum β.* **minus** Hsg., *S. pusillum* Wille **Bö** Pacatek (16).

IV. Cyanophyceen.

Leptochaete crustacea var. **gracilis** Hsg **T** mehrfach (15). *L.* **stagnalis** Hsg. **Bö** Cimelic (16). *L.* **nidulans** Hsg. **Bö** Beneschau (16). *L.* **rivularis** Hsg. **Bö** Differnik (16). *Calothrix stellaris* Bor. et Fl. **Bö** Watic (16). *C. Baueriana* var. **minor** Hsg. **Bö** Chlumec (16). *Gloeotrichia echinulata* (Engl. Bot.) Richter **Sw** Plön (20, 47). *Stigonema Bouteillei* Hsg. **Bö** Prag (16). *Nostochopsis lobatus* Wood var. **stagnalis** Hsg. **Bö** Celakowic (16). *Schizothrix* **rubella** Gomont **Schw** Neuenburger See (17). *S.* **Braunii** Gomont **Bd** Titi- u. Feldsee (17). *Michrochaete tenera* var. **minor** Hsg. **Bö** mehrfach (16), **Sl** Pantsche (29). *Scytonema tolypotrichoides* Ktzg. **Bö** Prag (16). *S. obscurum β* **terrestre** Hsg. **Bö** mehrfach (16). *Tolypothrix penicillatus* var. **tenuis** Hsg. **T** Trient (15). *Nostoc cuticulare β.* **anastomosans** Hsg., *N. entophytum* Bor. et Fl., *N. passerinianum β.* **halophilum** Hsg., *N. microscopicum β.* **linguaeforme** Hsg. **Bö** mehrfach (16). *Anabaena flos aquae* var. **gracilis** Klebh., *A.* **spiroides** Klebh. u. var. **contracta** Klebh., *A.* **macrospora**

Klebh. u. var. **crassa** Klebh., *A.* **solitaria** Klebh., *A.* **lacustre** Klebh. **Sw** Plön (20). *A. macrosperma* Hsg. *β.* **pellucida** Hsg. **Bö** Smichow (16). *Hydrocoleum* **rivularioides** Hsg. **T** mehrfach (15). *H.* **Hieronymi** Richter **Sl** Carlowitz (46). *Borzia trilocularis* Cohn **T** Kufstein (15). *Pleurocapsa* **cuprea** Hsg. **T** mehrfach (15). **Zachariasia endophytica** Lem. **Sw** Plön (26). *Lyngbya* **Bornetii** Zuckal **St** Hochschwab, **K** Klopinersee (22). *L. Lagerheimii* Gomont **Sw** Plön (26). *L.* **Schröteri** Hsg. **Bö** Rsengb. (16), *β.* **rupestris** Hsg., *L.* **subcyanea** Hsg., *L. inundata β.* **symplociformis** Hsg., b. **fluviatilis** Hsg., *γ.* **symplocoides** Hsg., *L.* **halophila** Hsg., *β.* **fuscolutea** Hsg., *L.* **nigrovaginata** Hsg. u. *β.* **microcoleiformis** Hsg., *L. intermedia β.* **phormidioides** Hsg., *L. calcicola δ.* **rivulacea** Hsg., *ε.* **gloeophila** Hsg., *L. Regeliana β.* **calothrichoidea** Hsg., *L. Kützingiana β.* **symplociformis** Hsg., *L. tenerrima c.* **nigricans** Hsg., *L. gracillima β.* **phormidioides** Hsg., *L.* **rupicola** Hsg., *β.* **phormidioides** Hsg., *γ.* **tennior** *L. Okeni c.* **fallax** Hsg., *β.* **phormidioides** Hsg., *L. tenuis c.* **rivularis** Hsg., *δ.* **symplociformis** Hsg., *L.* **antliaria** Hsg., *γ.* **symplociformis** Hsg., *L. nigra β.* **phormidioides** Hsg., *L. chalybea b.* **torfacea** Hsg., sämmtliche in **Bö** verschieden (16). *Oscillatoria proboscidea* Gomont **Sw** Plön (26). *O.* **Gomontii** Stockmayer **NO** Frankenfels (59). *O. Agardhii* Gom. **P** Greifswald (46). *O. prolifica* Gom. **Schw** ad lacum Moratensem (17). *O.* **simplicissima** Gom. **O** Salzburg (17): *Spirulina* **abbreviata** Lem. **Sw** Plön (26). *Sp. Jenneri β. platensis* Nordst. var. **tenuior** Hsg. **Bö** selten (16). **Dactylococcopsis rhaphidioides** Hsg. **Bö** Prag (16), **O** Michelsdorf (69). *D.* **rupestris** Hsg. **Bö** Karlstein (16). *Allogonium Wolleanum* b. **simplex** Hsg. **Bö** Pürglitz (16). *A. smaragdinum* b. **palustre** Hsg., *A.* **halophilum** Hsg. u. *β.* **stagnale** Hsg. **Bö** mehrf. (16). *Chroothece Richteriana β.* **aquatica** Hsg. **Bö** mehrf. (16, 50). *C. monococca* b. **rupestris** Hsg. **Bö** mehrf. (16). *Tolypothrix distorta β* **symplocoides** Hsg. mehrf. (16). *Plectonema Thomasiana β.* **cincinnatum** Hsg. **Bö** mehrf. (16). *P.* **phormidioides** Hsg. **Bö** mehrf. (16). *P. nostochorum* Bor. et Thur. **Bö** mehrf. (16). *Microcoleus Brebissonii* Hsg. u. *β. aerugineus* Rabh. **Bö** zerstreut (16). *Chamaesiphon Rostafinskii* Hsg. u. *β.* **minor** Hsg. *Gloeothece* **conferta** Richter **Os** Oschatz (46). *G. caldariorum β.* **cavernarum** Hsg., b. **muralis** Hsg., *G. nitidulans β.* **thermalis** Hsg., *G. saxicola β. aquatica* Wittr., *G.* **subachroa** Hsg. **Bö** zerstreut (16). *Glaucocystis nostochinearum β.* **minor** Hsg., **Bö** mehrf. (16). *Merismopedium glaucum β.* **fontinale** Hsg. **Bö** mehrf. (16). *M.* **affixum** Richter **Sw** Kiel (46). *Coelosphaerium anomalum* u. *β.* **minus** Hsg. **Bö** selten (16). *Gomphosphaeria aponina* b. *cordifornis* Wolle u. *β.* **olivacea** Hsg **Bö** selten (16). *Polycystis marginata β.* **minor** Hsg., *P. pulveracea* Wolle, *Gloeocapsa magma β.* **minor** Hsg. **Bö** Eichwald (16). *G.* **Reichelti** Richter **Os** Beuka (46). *Aphanocapsa* **fuscolutea** Hsg., *A.* **anodontae** Hsg., *A.* **rufescens** Hsg., *A.* **fonticola** Hsg., *A.* **salinarum** Hsg., *A. thermalis β.* **minor** Hsg. **Bö** selten (16). *A.* **Richteriana** *Hieronymus* **Sl** Gross-

Wilkau (46). **Microcrocis Dieteli** Richter **Os** Leipzig (46). *Chroococcus macrococcus β.* **aquaticus** Hsg., *Ch.* **montanus** Hsg., *Ch. turgidus δ.* **subnudus** Hsg., *Ch. helveticus* var. **aurantio-fuscus** u. **aureo-fuscus** Hsg., *Ch.* **fusco-violaceus** Hsg. **T** verschieden (15), **Bö** mehrf. (16). *Ch. turgidus* var. **glomeratus** Hsg. **T** u. **B** (15, 16).

Bemerkenswerthe neue Fundorte.

I. Chlorophyceen.

Coleochaete pulvinata A. Br. **B** Würmsee (4), **T** mehrf. (15), **Ns** Bremen (24), **Sw** Plön (27), **Sl** Elbwiese (32). *C. irregularis* Prgsh. **T** u. **Bö** mehrf. (15, 16), **Ns** Bremen 26, **Sw** Plön (24), **Bd** Sandweiher (38), **Mr** Virnheim (40, 42). *C. soluta* Pringsh. **Ns** Bremen (24). *C. divergens* Pringsh. **Sw** Plön (26). *Bulbochaete intermedia* De By. **Bö** mehrf. (15, 16), **Sw** Plön (26). *B. pygmaea* Wittr. **T** Kufstein (15), **Bö** mehrf. (16). *B. minor* Wittr. **T** u. **Bö** mehrf. (16, 15), **Sw** Plön (26). *B. nana* Wittr. **Bd** Freiburg (18). *B. polyandra* Cleve **Sw** Plön (26). *B. anomala* Pringsh. **Sw** Plön (26). *B. mirabilis* Wittr., *B. setigera* Ag. **Schw** Grosser Bernhard (44). *Oedogonium borisianum* Wittr. **T** mehrf. (15), **Sl** Ochelhermsdorf (34), **Bö** häufig (16). *O. cryptororum* Wittr. **T** u. **Bö** mehrf. (15), **Bd** mehrf. (18). *O. Landsboroughii* Wittr. **T** u. **Bö** mehrf. (15). *O. rufescens* Wittr. **T** mehrf. (15). *O. sterile* Hsg. **Bö** mehrf. (15). *O. tenuissimum* Hsg. **T** u. **Bö** mehrf. (15). *O. Magnusii* Wittr. **B** Würzburg (18). *O. tumidulum* Ktzg., *O. delicatulum* Ktzg. **Ns** Bremen (24). *O. oblongum* Wittr., *O. inversum* Wittr., *O. paludosum* Ktzg. **Sw** Plön (26, 27). *O. parvulum β obesum* Wittr. **T** Heiligkreuz (35). *O. echinospermum* A. Br. **Bd** St. Peter (38). *O. undulatum β excisum* Hsg. **Mr** Virnheim (40, 42). *O. propinquum* Wittr. **Bd** Freiburg (42). *O. rivulare* A. Br., *O. curtum* Wittr. et Ld. **Br** (49). *O. Boscii* Wittr. **Ns** Bremen (19). *Cylindrocapsa geminella* Wolle **T** u. **Bö** mehrf. (15, 16). *Sphaeroplea annulina* Ag. **B** München (43). *Prasiola crispa* Menegh., **Ns** Bremen (24), **T**, **Bö**, **Br** mehrf. (15, 16, 49). *P. fluviatilis* Arch. **Sl** Riesengeb. (32). *Protoderma viride* Ktzg. **T** u. **Bö** mehrf. (15, 16), **Sw** Plön (27). *Schizogonium murale* Ktzg. **T**, **Bö** mehrf. (15, 16); var. *Neesii* Kirch. **Sl** Riesengeb. (32). *S. Boryanum* Ktzg. **T** u. **Bö** mehrf. (15, 16). *S. crispum* Gay. **Schw** mehrf. (62). *Hormidium disciferum* Kjellm. **Sl** Riesengeb. (32). *H. crenulatum* Ktzg. **Bö** Mittelgrund (16). *H. murale* var. *schizogonioides* Hsg. **O** Buchenau (69). *Hormiscia rorida* Thuret **Schw** Basel (44). *H. flaccida γ. caldarii* Hsg. **Sl** mehrf. (33). *H. rigidula* Rbh. **Mr** Dürkheim (38). *Uronema confervicolum* Lg. **Bö** mehrf. (15, 16). *Aphanochaete polychaeta* Hsg. **T** Völs (f. *crassior*) (15), **Ns** Bremen (24). *A. globosa* Wolle **Sl** Riesengeb. (32). *A. Braunii* (Naeg) **Schw** Pinchat (44). *Chaetosphaeridium Pringsheimii*

Klebh. **Schw**, **Bö** mehrfach (44, 16), **T** Kufstein (15), **Ns** Bremen, **Sw** Plön (26); f. *conferta* Klebh. **Mr** Virnheim (42), **Sw** Plön (26). *C. globosum* Hsg. **Bö** mehrf. (16), **O** Buchenau (69). *Herposteiron globiferum* Hsg. **Bö** Prag (50). *Chaetonema irregulare* Now. **B** Würmsee (4), **Bö** Elbeteinitz (15), **Ns** Bremen (24), **Sl** Hoyerswerda (34), **Schw** Genf (44), **B** Brandeis (16). *Chaetopeltis orbicularis* Berth **Ns** Bremen (24), **Sw** Plön (26). *C. minor* Moeb. **Sw** Plön (26). *Periphlegmatium gracile* Hsg. **Bö** Wrsowic (16). *Draparnaldia plumosa* Ag. **T** Branzoll (15), **Bö** mehrf. (15, 16), **Ns** Lesum (24), **Sw** Plön, **Sl** Ochelhermsdorf (34). *Stigeoclonium longipilus* **Bö** mehrf. (15, 16). *S. subspinosum* Ktzg. **Bö** Zleb (15, 16). *S. thermale* A. Br. **Bd** Badenweiler (38). *S. falklandicum* var. *longiarticulatum* Hsg. **Bd** Willaringen (39). *S. farctum* Berth. u. *β pygmaeum* Hsg. **Bö** mehrf. (16), **Sl** Breslau (46). *S. nudiusculum* Ktzg. **Bd** Baden (38). *Endoclonium polymorphum* Fr. **Ns** Bremen (24), **Sw** Plön (26). *E. chroolepiforme* Szgm. **Ns** Bremen (24). *Conferva globulifera* Ktzg. **T** u. **Bö** mehrf. (15). *C. fuscescens* Rbh. **Bd** Baden-Baden (38). *C. utriculosa* Ktzg. O. Kirschlag (69). *C. salina* Rabh. **Bö** Ouzitz (59). *M. amoena* var. *gracilior* Wille **Sl** Riesengeb. (32) *β*. *M. fontinalis* De Toni **Bd** Lichtenthal (38). *M. pachyderma* Lag. **Bd** mehrf. (38, 42), **Bö** Tellnitz (16). *M. subsetacea* (Ktzg.) De Toni **Bö** Mittelgrund (16). *Binuclearia tatrana* Wittr. **Bd** Mannheim (1, 38, 42), **Ns** Sternum (24), **Sl** Riesengeb. (32). *Trentepohlia lagenifera* Hsg. **T** Bozen (15), **Sl** Breslau (33), **Bö** u. **Br** selten (16, 42, 51). *T. uncinata* Hsg. **T** Gossensass (15), **Bö** Tellnitz (16). *Chlorotylium cataractarum* Ktzg. **T** u. **Bö** mehrf. (15, 16). *Gongrosira De Baryana* **Bö** mehrf. (16), **Sw** Plön (26). *Cladophora putealis* Ktzg. **Bö** Zleb. (15, 16). *C. canalicularis* Ktzg. **Bö** mehrf. (15, 16); var. *Kützingeana* Rabh. **Sw** Plön (26), *C. callicoma* Ktzg. **Bd** Oos (38). *C. sudetica* **Bö** selten (16). *Monostroma bullosa* Reinke **Schw** Genf (6). *Hormospora mutabilis* Naeg. **T** u. **Bö** mehrf. (15, 16). *H. irregularis* var. *palmodictyonea* Hsg. **Bö** Kridla (16). *Vaucheria sericea* Lyngb. **Bd** Mannheim (1). *V. aversa* Hass **Ns** Bremen (24). *V. ornithocephala* Ag. **Bd** Mannheim (1), **Schw** verschieden (62). *V. orthocarpa* Reinsch **Ns** Bremen (24), **Br** mehrf. (49). *V. hamata* Walz. **Sl** Breslau (33). *Scenedesmus denticulatus* Lg. **T** Bozen (15), Oetzthal (35), **Bö** mehrf. (15, 16), **Sl** Riesengeb. (32). *S. aculeolatus* Reinsch **Sw** Plön (26). *Pediastrum integrum* **T** mehrf. (f. *tyroliense* Hsg.) (35), **Bö** Neumark (15), **Sw** Plön (27), **Bd** Baden-Baden (38), **Schw** Haslithal (41), **O** Egelsee (69). *P. forcipatum* A. Br. **T** u. **Bö** mehrf. (15, 16), **Sw** Plön (26). *P. duplex* Lg. **Bö** mehrf. (38); (var.) **Sw** Plön (26). *P. bidentatum* A. Br. **Bd** Sinzheim (38). *P. rotula* **Bd** Reuthe (38), **B** Iffelsdorf (43). *P. muticum* a, b, c, Rac. **E** Senthheim (39); (var.) **Bd** Loffenau (42). *P. angulosum* Menegh. **Schw** mehrf. (44), **O** Egelsee (69). *P. vagum* Ktzg. **O** Egelsee (69).

Sorastrum bidentatum Reinsch **Sw** Plön (26). *S. spinulosum* var. *crassispinosum* Hsg. **Bd** (40), **Mr** Mundenheim (42), **B** mehrf. (43). *Coelastrum cambricum* **T** mehrf. (15). *C. cubicum* Naeg. **Bd** Freiburg (38), **B** mehrfach (43), **O** Egelsee (29). *C. robustum* Reinsch **Bd** Freiburg (38). *Mischococcus confervicola* Näg. **Bd** mehrfach (1, 38). *Actidesmium Hookeri* Reinsch **B** Erlangen (46). *Sciadium graciliceps* A. Br. **T** Neumark (15). *Selenastrum Bibraianum* Reinsch **T** Bozen (15), **Bö** selten (16). *S. gracile* Reinsch **Ns** Delmenhorst (24), Bremen (25), **Sw** Plön (26), **Bd** Reutte (38). *S. acuminatum* Lg. **Sl** Riesengeb. (32). *Actinastrum Hantzschii* Lag. **Schw** Genf (44). *Closteridium crassispinum* Reinsch **Mr** Virnheim (40), **O** Egelsee (69). *C. lunula* Reinsch **Schw** Kleine Scheideck (41). *Tetraedron lobulatum* Hsg. **Mr** Virnheim (40), **Bö** mehrf. (16). *T. caudatum* Hsg. **Schw** Genf (44), **Bö** Pocatek (16). *Cerasterias rhaphidioides* var. *inaequalis* Reinsch **Ns** Borgfeld (24). *Characium Siboldtii* A. Br. **Ns** Bremen (24). **Sl** selten (32, 33). *C. strictum* A. Br. **Ns** Bremen (24), **Sl** Riesengeb. (32), **Bö** mehrf. (16). *C. pyriforme* A Br. **Ns** Bremen (24), **Sw** Plön (26), **Sl** Carlsruhe (33). *C. acuminatum* A. Br. **Sl** Carlsruhe (33). *Chlorochytrium Lemnae* Cohn **T** mehrf. (15), **Ns** Bremen (24), **Sw** Plön (26). *C. Archerianum* Hier. **Sl** Riesengeb. (32). *Endosphaera biennis* Klebs **T** mehrf. (15), **Bö** selten (16), **Sw** Plön (26). *Kentrosphaera facciolae* Borzi **T** u. **Bö** mehrf. (15, 16), **Sw** Plön (26), *β. irregularis* Hsg. **Bö** selten (16). *Chlorosphaera angulosa* Klebs **Ns** Bremen (24). *Palmodactylon varium* (incl. *subramosum* u. *simplex*) **Bö** mehrf. (16). **Sl** Riesengeb. (32), **Ns** Bremen (24), **Sw** Plön (26), **Bd** St. Peter (38), **Mr** Virnheim (40). *Apiocystis Brauniana* Näg. **Bö** Libec (15 u. 16), **Ns** Gröplingen (24), **Bd** Mannheim (38), **Mr** Ludwigshafen (42). *Tetraspora cylindrica* Ag. **Ns** Oytener Moor (24), **Sl** Ochelhermsdorf (30). *T. bullosa* **Sl** Riesengeb. (32, 34), **O** Leonding (69). *Hormospora mutabilis* Breb. **B** Iffeldorf (43), **Bö** mehrf. (16). *H. irregularis β palmodictyonea* Hsg. **Bö** selten (16). *Geminella interrupta* Lg. **T** u. **Bö** mehrf. (15 u. 16), **Sw** Plön (26), **Bd** u. **Mr** mehrfach (40, 42), **O** Egelsee (29). *Oocardium stratum* Naeg. **Bd** Isteiner Klotz (1). *Nephrocytium Agardhianum* Nag. **Bd** u. **Bö** mehrf. (38, 16). *N. Naegelii* Grun. **Schw** Genf (44), **Bö** mehrf. (16). *Oocystis solitaria* **Sl** Riesengeb. (32), **Bd** Schwarzwald (39), **Bö** mehrf. (16) (u. *β. rupestris* Näg.). *O. Novae semliae* **Sl** Riesengeb. (32). *Gloeocystis fenestralis* **Sl** hfg. (34). *G. quaternata* Richter **Bö** selten (16). *Dimorphococcus lunatus* A. Br. **Bd** selten (38, 50). *Inoderma lamellosum* Ktzg. **T** u. **Bö** mehrf. (15). *Palmella botryoides* **Sl** Grünberg (33), **Bd** Baden-Baden (38), **Bö** mehrfach (16). *P. mucosa* Ktzg. **Bd** Baden-Baden (38), **Bö** mehrf. (16). *Dactylococcus rhaphidioides* Hsg. **Bö** mehrf. (16). *Chlorococcus gigas* Grun. **Sl** Breslau (34). *C. olivaceum* Rabh. **Sl** Mettkau (34). *Dactylothece confluens* Hsg. **T** u. **Bö** mehrf. (15 u. 16). *D. macro-*

cocca Hsg. **T** Trient (15). *D. Braunii* Lag. **Sl** Carlsruhe (33), **Bd** Isteiner Klotz (42). *Pleurococcus rufescens* Bréb. **T** mehrf. (15). *P. miniatus* Naeg. **Sl** u. **Bö** mehrf. (16, 32, 34). *P. mucosus* Rabh. **Bd** u. **Bö** selten (16, 38). *P. crenulatus* Hsg. **Bö** (16). *Trochiscia hirta* Hsg. **Ns** u. **Bö** selten (24, 16). *T. reticularis* Hsg. **Bd** Mannheim (42), **Bö** Ouzik (16). *T. stagnalis* Hsg. **Bd** Mannheim (38, 46), **Bö** mehrf. (16). *T. sporoides* Hsg., *T. arguta* Hsg. **Bd** mehrf. (42). *T. minor* Hsg. **Bö** Pocatek (16). *T. aciculifera β. pulchra* Hsg., *T. granulata* Hsg., *T. crassa* Hsg. **Bö** (16, 50). *Dicranochaete reniformis* Hieron. **Bö** Riesengeb. (16). *Protococcus glomeratus* Ag. **T** u. **Bö** mehrf. (15, 16). *P. variabilis* Hsg. **T** Bozen (15), **Sl** Carlsruhe (33), **Bö** mehrf. (16, 50). *P. viridis β. pulcher* Hsg., *P. olivaceus* Rabh. **Bö** mehrf. (16). *P. protogenitus* **O** Linz (69). *P. grumosus* Richt. **Os** Leipzig (50). *Gloeotaenium Loitlesbergerianum* Hsg. **T** mehrf. (15), **Mr** Virnheim (42). *Mougeotia robusta* Wittr. **Ns** Lehester Deich (24), **Sw** Plön (26). *M. laetevirens* Wittr. **Mr** Virnheim (42). *M. genuflexa* Ag. **Schw** u. **Bö** mehrf. (16, 44). *Zygnema chalybaeospermum* Hsg. **T** mehrf. (15). *Z. insigne* Ktzg. **Ns** Borgfeld (24). *Z. ericetorum* Hsg. **Sl** (32), **Schw** Simplon (44), **Br** (49) (u. var. *terrestre*), **Bd** St. Peter (38). *Z. parvulum* Cooke **Bd** Freiburg (42). *Z. rhynchonema* Hsg. **Bö** Slatina (16). *Spirogyra irregularis* Hsg. **T** Branzell (15), **Bö** hfg. (16). *S. insignis* Ktzg. **T** Trient (15), **Ns** Bremen (26), **Sw** Plön (26), **Bö** (mit var. *α*, *β* u. *δ*) mehrf. (16). *S. stictica* Wittr. **Bö** Ronow (15, 16), **Br**, **Ns** u. **Sw** mehrf. (24, 49, 26). *S. Grevilleana* Ktzg. **Ns** Hastedt (24), **Sw** Plön (26), **Schw** Gr. Bernhard (44), **Bd** Hugstetten (18, 39) (var.). *S. Hassallii* Pet. **Ns** Bremen (24). *S. polymorpha* Kirchner **Sw** Plön (26). *S. inflata* Rabh. **Schw** mehrf. (44). *S. dubia* Ktzg. **B** u. **Bö** mehrf. (16, 43). *S. arcta* **B** u. **Bö** mehrf. (16, 43). *S. fluviatilis* Hilse **Schw** Birs (44), **Bö** mehrf. (16). *S. longata* Ktzg. **Schw** Gr. Bernhard (44). *S. setiformis* Ktzg. **Schw** Chaulex (44). *S. subaequa* Ktzg., *S. neglecta* Ktz. **Bö** selten (16). *S. orthospira* Ktz. **Br** selten (49). *Desmidium aptogonum* Breb. **Bd** Neuenburg (38), **Mr** Virnheim (40), **B** mehrf. (43). *D. Baylei* De By. **Bö** Pocatek (16). *Hyalotheca mucosa* Ehrberg **O** Egelsee (27), **Bd** Sinzheim (38), **Schw** Simplon (44), **Bö** mehrf. (16). *Sphaerozosma granulatum* Roy et Biss. **O** Aschau (27). *S. depressum* Rabh. **Bd**, **St** Peter (38), **Schw** Grimsel (41), **Bö** mehrfach (16). *S. filiforme* Rabh. **B** Seeshaupt (43), **Bö** mehrf. (16). *S. excavatum* Ralfs **Bö** Schönwald (16). *S. secedens* De By. **Bö** hfg. (16). *Gonatozygon asperum* Nordst. **T**, **Bö** u. **O** mehrf. (15, 16, 27). *G. Brebissonii* (u. var. *Kjellmani* Rac.) **Sl** mehrf. (32, 34), **B** Dachau (43). *Genicularia spirotaenia* De By. **Bd** St. Peter (38). *Cosmocladium pulchellum* Breb. **Mr** Sinzheim (38). *Spirotaenia parvula* Arch., *Sp. trabecula* A. Br., *Sp. truncata* Arch. **O** Egelsee (29). *Mesotaenium caldariorum* Hsg. **Sl** u. **Bö** mehrf. (33, 16). *M. Braunii* De By. **O** Burggraben (27). *M. Endlicherianum* Hsg. **Schw** Grimsel (41, u var. *exiguum* Hsg).

M. chlamydosporum De By. **Bö** selten (16). *Cylindrocystis tatrica* Rac. **Sl** Riesengeb. (32). *C. crassa* De By. **O** Aschau (27), **Bö** mehrf. (16). *Closterium obtusum* Bréb. **Sl** Riesengeb. (32), **Bd** Heidelberg (39). *C. Ralfsii* b. *hybridum* Rabh. **Sl** mehrf. (34). *C. pronum* Bréb. **Sl** u. **B** mehrf. (34, 43), **Bd** Steinbach (38). *C. strigosum* Bréb. **O** Attersee (27), **Bd** Reuthe (39). *C. attenuatum* Ehrbg. **O** Egelsee (27), **Bd** Sinzheim (38). *C. Pritchardianum* Arch. **O** Egelsee (27), **Schw** Simplon (44). *C. angustatum* Ktzg. **O** Egelsee (27), **Bd** St. Peter (38), **Mr** mehrf. (38). *C. ceratinum* Perty u. *subulatum* (Ktzg.) **O** verschieden (27). *C. lineatum* Ehrbg. **O** Egelsee (27), **Bd** Baden-Baden (38). *C. macilentum* Bréb. **Mr** Kaiserslautern (38), **B** Lochhausen (43). *C. acerosum* β. *minus* Hantzsch **Bd** mehrf. (38). *C. linea* Perty **Bd** Mannheim (39). *C. lanceolatum* Ktzg. **B** mehrf. (43). *C. turgidum* Ehrbg. **B** Lentstetten (43). *C. setaceum* Ehrbg. **B** mehrf. (43). *C. calosporum* Wittr. **Sl** Oppeln (46). *Penium cylindrus* var. *silesiacum* Kirch. **Sl** Riesengebirge (32), **O** Egelsee (27), **Mr** Kaisersl. (38). *P. polymorphum* Ld. **Sl** Riesengeb. (32), **Schw** Grimsel (41), **O** Aschau (27). *P. phymatosporum* Nordst. **Sl** Riesengeb. (32). *P. curtum* f. *minor* Wille **T** Oetzthal (35). *P. closterioides* f. *minor* Heim. **O** Egelsee (29), **Bd** Schwarzw. (39), **Schw** Grimsel (41). *P. truncatum* Bréb. **O** Egelsee (27). *P. lamellosum* Breb. **O** Egelsee (27), **Mr** Kaiserslautern (38), **Schw** Grimsel (41). *P. oblongum* De By. **O, Bd** u. **Mr** mehrf. (27, 38), **B** Seeshaupt (43). *P. Mooreanum* Arch. **Bd** Baden-Baden (38). *P. Naegelii* Bréb. **Bd** mehrf. (39, 40), **Schw** Kl. Scheideck (41). *Tetmemorus minutus* De By. **T, Bö, Sl** u. **Bd** mehrf. (15, 32, 38, 16), **B** Iffeldorf (43). *T. laevis* Ralfs. **O** u. **Bd** mehrf. (27, 38). *Docidium baculum* Bréb. **O, Mr** u. **Bö** verschieden (27, 40, 16), **Bd** Freiburg (38). *Dysphinctium subglobosum* Nordst. **O** Obermicheldorf (69). *D. cruciferum* Hsg. **T** u. **Bö** mehrf. (15, 16). *D. connatum* β. *minus* Nordst. **Bö** Palna (16). *D. anceps* Hsg. (u. var. *pusillum* Hsg.) **T, Bö, Sl** u. **O** mehrf. (15, 16, 33, 34, 27) **Schw** Trelasse (44). *D. globosum* Bulnh. **Sl** Riesengebirge (32), **Bd** Baden-Baden (38). *D. curtum* (Bréb.) (u. γ *exiguum* Hsg.) **Bö, Sl** u. **Schw** verschieden (16, 32, 33, 44), **O** Micheldorff (69), **Bd** Eschbach (38, 39). *D Ralfsii* Hsg. **Sl** Riesengeb. (32), **Bd** Breitnau (39), **Schw** mehrf. (41, 44). *D. annulatum* Ng. **Sl, O, Bd, Bö** verschieden (32, 59, 38, 39, 42, 16) **B** Iffeldorf (43), **Schw** Simplon (44). *D. speciosum* Hsg. **O** Burggraben (27), **Schw** Grindelwald (41), **Bö** Tellnitz (16). *D. notabile* Hsg. (u. f. *minor*) **Bd** u. **Bö** verschieden (38, 39, 16, 42). *D. tumens* Hsg., **Schw** Grindelwald (41). *D. viride* De Toni **Bd** Freiburg (42). *Pleurotaenium nodulosum* De By. **Sl** Ochelhermsdorff (34), **Bd** Freiburg (38), **Schw** u. **Bö** mehrf. (44, 16). *P. rectum* Delp. **O** Egelsee (27), **Os** Bahren (46). *P. truncatum* Naeg. **O, Bd, B, Bö** mehrf. (27, 38, 43, 16). *P. Archeri* Delp. **O** Egelsee (27). *P. coronatum* Rabh. **Bd** und **B, Bö** verschieden (38, 43, 16). *Pleuro-*

taeniopsis ovalis Ld. **Bd** Breitnau (42). *P. Ralfsii* Ld. **Sl** Riesengeb. (32). **Mr** Kaiserslautern (38), **Os** Moritzburg (3). *P. De Baryi* (Arch.) **O** verschieden (27), **Schw** Kl. Scheideck (41), **Bö** Steinkirchen (16 u. var. *minus* u. var. *inflatum*). *P. tesselata* Delp. **O** mehrf. (27, 28), **B** Seeshaupt (43), **Os** mehrf. (3). *P. cucumis* Lag. **O** Egelsee (27), **Bd** u. **Schw** verschieden (38, 62). *P. Thwaitesii* Ralfs (u. *β. penioides* Klebs) **O** Schörfling (27), **B** Iffeldorf (43). *Cosmarium parvulum* Rab. **T** Brenner (15). *C. pseudobotrytis* Gay **T** u. **Bö** mehrf. (15, 16), **O** Attersee (27), **Bd** Mannheim (39). *C. galeritum* Nordst. **T** Kufstein (15). *C. circulare* Reinsch **T** u. **Bö** mehrf. (15, 16). *C. obsoletum* Reinsch **Bö** mehrf. (15, 16), **O** Egelsee (27). *C. leiodermum* Gay **T** mehrf. (15), **Bd** Neuenburg (38). *C. reniforme* Arch. **Bd** mehrf. (38), **O** Rohrwiensee (27), **Mr** Virnheim (40), **Schw** Grindelwald (41), **Bö** mehrf. (16). *C. subtumidum* Nordst. **Sl** Riesengeb. (32), **Mr** u. **Bö** mehrf. (40, 16). *C. contractum* Kirch. **Sl** Riesengeb. (32), **Mr** Virnheim (40). *C. holmiense* Lund. **Sl** mehrf. (32, 33); var. *integrum* Ld. **Schw** Grindelwald (41), **O, Bö** mehrf. (16, 27). *C. pachydermum* var. *latum* Klebs. **Sl** Riesengebirge (32), **Mr** Virnheim (40). *C. smolandicum* var. *angulosum* Kirch. **Sl** Riesengebirge (32). *C. subcrenatum* Hantssh **Sl** Riesengebirge (32), **Bd** u. **Bö** mehrf. (38, 16). *C. rectangulare* Grun. **Sl** Riesengebirge (32). *C. cruciatum* Breb. **Sl** Riesengebirge (32), **Bö** mehrf. (16). *C. tetraophthalmum* Breb. **Sl, O, Bd** mehrf. (34, 69, 27, 38) **Os** Moritzburg (3); var. *Lundellii* Wittr. **Bd** Breitnau (42). *C. obliquum* Nordst. **O** mehrf. (27); f. *minor* **Bd** St. Peter (42). *C. nitidulum* De Not. **O** Rohrwiensee (27), **Bö** selten (16). *C. tinctum* Ralfs. **O, Bd, Schw** mehrf. (27, 38, 39, 44, 62) **Bö** Kribnitz (16). *C. tetragonum β Lundellii* Cooke **O** Egelsee (27), **Bd** Feldberg (39). *C. venustum* (Bréb.) Ralfs **O** mehrf. (27), **Bd** St. Peter (42). *C. Naegelianum* **O** u. **Bö** mehrf. (27, 16), **Bd** St. Peter (38). *C. conspersum* Ralfs **O** mehrf. (27), **Schw** Simplon (44). *C. cyclicum* subsp. *arcticum* Nordst. **T** Oetzthal (35). *C. cyclicum* Lund. **O** mehrf. (27), **Bd** St. Peter (38). *C. praemorsum* **Bd** Breitnau (38); f. *germanica* Rac. **O** mehrf. (27), **Mr** Mundenheim (42). *C. pseudoprotuberans* Kirch. **O** Millstadt (28), **Mr** Ludwigshafen (42). *C. Regnesii* Reinsch **Bd** Sinzheim (38), **Schw** verschieden (44). *C. orbiculatum* Ralfs **Bd** u. **Bö** selten (38, 16). *C. Wittrockii* Lund. **Bd** mehrf. (38). *C. Brebissonii* Menegh. **Bd** St. Peter (38), **B** Iffeldorf (43). *C. phaseolus* Bréb. **Bd** Neuenburg (38), **B** Lochdorf (43), **Bö** mehrf. (16). *C. Turpini* Bréb., *C. protractum* Archer **Bd** Mannheim (38), **Os** Dresden (4). *C. laeve* Rabh. **Bd** mehrf. (39, 42). **Schw** Grosser Bernhard (44). *C. truncatellum* Rabh. **Mr** Virnheim (40). *C. subcostatum* Nordst. **Schw** Kl. Scheideck (41). *C. Jakobsenii* Roy. **Bd** St. Peter (42). *C. minor* Rac. **Mr** Virnheim (42). *C. minutum* Delp. **Bd** Breitnau (42). *C. pulcherrimum* Nordst. **Bö** Pilgram (16), **Bd** Baden-Baden (42). *C. quadratum* Ralfs **B** Tölz (43). *C. undulatum*

Corda **B** u. **Schw** mehrf. (43, 44). *C. biretum* Bréb. **B** mehrf. (43) *β. minus* Hsg. **Bö** Prag (16). *C. scenedesmus* Delp. **B** Tölz (43). *C. Broomei* Thw. **Schw** verschieden (44), **Os** Dresden (4). *C. depressum* Lund. **Bö** selten (16). *C. trilobulatum* Reinsch **Bö** Pocatek (16). *Arthrodesmus subulatus* Ktzg. **Bö** Scridla (15, 16). *A. incus* f. *isthmosa* Heim. **Sl** Riesengebirge (32). *A. bifidus* Breb. **Mr** Virnheim (40), **Bd** Willaringen (42). *Euastrum pectinatum* Breb. **Sw** Plön (26), **Bd** u. **Bö** mehrf. (39, 42, 16), **B** Iffeldorf (43). *E. humerosum* Ralfs **O** mehrf. (27). *E. crassum* Ktzg. **Mr** Kaiserslautern (38). *E. affine* Ralfs **Bd** Nonnenmattweiher (38). *E. circulare* Hass. **Mr** u. **Bö** selten (38, 16). *E. cuneatum* **Bd** St. Peter (42), **B** Seeshaupt (43). *E. geminatum* Bréb. **Schw** Simplon (44). *E. Pokornyanum* Grun. **Bö** selten (16).

Micrasterias papillifera Bréb. **Ns** Lehester Deich (24), **Sl** Ochelhermsdorf (34), **O** u. **B** mehrfach (27, 43). *M. Jenneri* Ralfs **Sl** Riesengebirge (32). *M. truncatum* b. *acutum* Richter **Sl** Ochelhermsdorf (34), **Schw** Trelasse (44). *M. oscitans* var. *pinnatifida* Rabh. **O** mehrfach (27), **B** Iffeldorf (43). *M. crenata* Ralfs. **Bd** Schwarzwald (37, 39), *M. angulosa* Hantsch. **Bd** Oeflingen (42). *M. radiosa* Ag. **Mr** Mundenheim (42). *M. decemdentata* Naeg. **B** Iffeldorf (43), **Bö** Veseli (16). *M. apiculata* Menegh. **B** Iffeldorf (43), **Bd** Freiburg (38). *M. americana* Ktzg., *M. furcata* Ag. **Os** Moritzburg (3). *Staurastrum laeve* Ralfs **T** Vols (15). *S. denticulatum* Arch. **Ns** Ochtum (24), **Bd** Sinzheim (38). *S. vestitum* Ralfs **Ns** Bremen (24), **Bö** Pocatek (16). *S. Arachne* Ralfs **Ns** Stelle (24). *S. hystrix* Ralfs **Sw** Plön (26), **Bd** mehrf. (42, 38). *S. avicula* Bréb. **Bd** St. Peter (38), **Bö** selt. (16). *S. hexacerum* Wittr. **Schw** Trelasse (44). *S. brachiatum* Ralfs **Bd** Herrenwies (38). *S. punctulatum* var. *subrugulosum* Rac. **Sl** Riesengebirge (32). *S. pygmaeum* Bréb. **Sl** Riesengebirge (32), **O** mehrfach (27). *S. alternans* Bréb. **Sl** Riesengebirge (32), **O** Egelsee (27), **Bd** mehrfach (38). *S. bienneanum* var. *ellipticum* Wille **Sl** Riesengebirge (32), **Bd** St. Peter (38). *S. margaritaceum* var. *minus* Heimerl **Sl** Riesengebirge (32). *S. hirsutum* Bréb. **Sl** Riesengebirge (32), **B** mehrfach (43), **Schw** Gr. Bernhard (44). *S. echinatum* Bréb. **Sl** Riesengebirge (32), **Bd** u. **Bö** mehrfach (38, 16). *S. spinosum* Ralfs, *S. aculeatum* **O** Egelsee (27), **B** Iffeldorf (43); var. *controversum* Bréb. **Sl** Riesengebirge (32). *S. pseudofurcigerum* Reinsch **Sl** Ochelhermsdorf (34), **Bd** Schwarzwald (38). *S. brevispina* Bréb. **O** Egelsee (27), **Bd** St. Peter (42) (und var. *inerme*), **Bö** selten (16). *S. cristatum* (Naeg.) **O**, **Bd**, **Bö** mehrfach (27, 38, 42, 16). *S. pilosum* Naeg., *S. teliferum* Ralfs **O** mehrfach (27). *S. scabrum* **O** mehrfach (27), **Bd** St. Peter (42). *S. spongiosum* Bréb. **B** Iffeldorf (43); var. *Griffithsianum* (Naeg.) **O** u. **Bd** verschieden (27, 44). *S. inconspicuum* Nordst. **O** Egelsee (27). *S. papillosum* Kirch. **O** Rohrwiensee (27), **Bd** Virnheim (40). *S. paradoxum* f. **O** Egelsee (27). *S. polytrichum* Perty **Bd** mehrfach (38, 39). *S. saxonicum* Bulnh. **Bd** St. Peter (38). *S. laeve* Ralfs **Bd** Neuenburg (38).

S. sexcostatum Bréb. **Bd** Baden-Baden (38). *S. striolatum* Archer **Bd** Geroldsau (38). *S. amoenum* subsp. *acanthophorum* Nordst. **Bd** mehrfach (39, 44). *S. tetracerum* Ralfs **Bd** Breitnau (39). *S. Meriani* Reinsch f. **Schw** verschieden (41, 44), **Bö** Edmundsklamm (16). *S. granulosum* Ralfs **Schw** Grimsel (41). *S. controversum* Bréb. **Bd** Willaringen (42). *S. asperum* Bréb. **Schw** Gr. Bernhard (44). *S. cryptoporum* Bréb., *S. insigne* Lundell **Schw** verschieden (44). *S. pseudosebaldti* Wille **Bö** selten (16).

II. Cyanophyceen.

Leptochaete rivularis Hsg. **T** mehrf. (15). *Calothrix gypsophila* Thuret **T** u. **Bö** mehrf. (15, 16). *C. adscendens* Born. et Flah. **Schw** St. Bernhard (44), **Bö** Laun (16). *C. Braunii* Born. et Fl. **Br** Berlin (46, 49). *Dichothrix Baueriana* B. et Fl. **Sw** Plön (24), **O** Langthalsee (69), **T** Kufstein (15), **Bö** Chlumec (16). *D. orsiniana* B. et Fl. **O** Hardingersee (69), **T** u. **Bö** mehrf. (u. var.) (15, 16). *Rivularia minutula* Ktzg. **B** Würmsee (4), **T** u. **Bö** mehrf. (15, 16), **Sw** Plön (26). *R. dura* Roth. **Sw** Plön (26), **Bö** Elbtümpel (16). *Gloeotrichia echinulata* Richter **Sw** Plön (46, 47, 56). *G. natans* Rabh. **Br** Berlin (49). *Capsosira Brebissonii* Ktzg. **Bö** Aupafall (16). *Stigonema ocellatum* Thur. **Bd, Schw, Bö** mehrf. (1, 11, 44, 62), **Br** Grunewald (49). *St. mamillosum* Ag. **B** Würmsee (4), **Sl** Riesengebirge (11). *S. panniforme* Bzi (incl. var. *Braunii* Hieron.) **T** Gossensass (15), **Sl** Riesengebirge (32), **Bö** mehrf. (16), **O** Hasslach (69). *S. hormoides* Hsg. **Sl** Riesengebirge (32, 46), **Bö** mehrf. (16), *S. informe* Ktzg. **Schw, Bö, O** mehrf. (44, 16, 69 u. var.). *S. tomentosum* (Ktzg.) Hieron. **Bd** mehrf. (11), **Os, O** Gastein (11). *Hapalosiphon Braunii* Naeg. **Br** selten (49). *H. pumilus* K. **Bö** mehrf. (15), **Ns** Bremen (24), **Sl** Riesengebirge (32). *Microchaete tenera* **Sl** u. **Bö** mehrf. (32, 16). *Scytonema crustaceum* Ag. **B** Würmsee (4), **O, Bö** u. **T** mehrf. (69, 16 [u. var.], 15). *S. Hofmanni* Ag. **T, Bö, Sl** mehrf. (15, 16, 33, 67, 36 u. var.). *S. ambiguum* Ktg. **T** u. **Bö** mehrf. (15, 16). *S. alatum* Bzi. **T** u. **Bö** mehrf. (15, 16). *S. involvens* Rabh. **Bö** mehrf. (16). *S. cincinnatum* Ktzg. **Bö** u. **Schw** mehrf. (16, 62), **Br** Oranke (49). *S. obscurum* Ktzg. **Bö** mehrf. (16). *S. intricatum* Hennings **Br** mehrfach (49, 51). *S. mirabile* Boen. **Schw** Vervay (62). *Tolypothrix Wartmanniana* Rabh. **T** Brenner (15). *T. penicillatus* Thur. **T** mehrf. (15). *T. pygmaea* Ktzg. **Sw** Plön (26). *T. distorta* Ktzg. **Schw** Grosser Bernhard (44), **Bö** mehrf. (16, u. var.). *Desmonema Wranglei* (Ag.) **Bö** mehrf. (16), **O** Frankenfels (55). *Hydrocoryne spongiosa* Schwabe **Bö** mehrf. (16). *Diplocoleon Heppii* Naeg. **O** Gosausee (69). *Nostoc calcicola* Bréb. **T** Bozen (15), **Bö** Prag (16), **Sl** Hartlieb (33). *N. hederulae* Menegh. **Bö** mehrf. (16), **O** Steyr (69). *N. cuticulare* (Bréb.) **Bö** mehrf. (16). *N. Wollnyanum* Richter **Bö** mehrf. (16). *N. macrosporum* Menegh. **Bö** Krummau (16), **O** Gosausee (69). *Anabaena variabilis* Ktzg. **Bö** u. **Ns** mehrf. (16, 24, 25), **Sw** Plön (26). *A. catenula* Born. et Fl. **Sw** Plön (26), **Sl** Riesengebirge (32), **Bö** mehrf. (16). *A. macrosperma* Hsg. **Bö** u. **Sl** mehrf. (16, 33). *A. intricata* Ktzg. **Sl** Ochelhermsdorf (33). *A. Ralfsii* Hsg., *A. stagnalis* Ktzg., *A. licheniformis* Bory **Bö** mehrf. (16). *Trichormus incurvus* Allm, **B** Erlangen (46). *Nodularia spumigena* Mart. **Sw** Plön (26); var. *major* B. et Fl. **Ns** Jever (24). *N. turiscensis* Hsg. **Bö** mehrf. (16). *Cylindrospermum leptocephalum* A. Br. **B** Iffeldorf (43). *Aulosira laxa* Rich. **T** u. **Bö** mehrf. u. var. (15, 16), **Ns** Delmenhorst (24). *Schizothrix lateritia* Gomont **T** mehrf. (15). *Sch. hyalina* Hsg., *Sch. fuscescens* Ktzg. **T** u. **Bö** mehrf. (15, 16, u. var.), **O** Frankenfels (55). *Sch. tornata* (Ktzg.) nob. **T** u. **Bö** mehrf. (15, 16, u. var. *crustacea* nob.). *Sch. calcicola* Gomont **Sl** Grünberg (34), **O** Mühlecken (69). *Sch. pulvinata* Gom. **O** Heradingersee (69). *Hydrocoleum subcrustaceum* Hsg., *H. homoeotrichum* Ktzg. **T** mehrf. (15). *Microcoleus monticola* Hsg. **T** u. **Bö** mehrf. (15, 16). *M. vaginatus* Gomont **Bö** mehrf. (16, u. var.). *M. lyngbyaceus* Hsg., *M. lacustris* Hsg., *M. aurantiacus* Hsg., *M. furcatus* Kirchner, *M. heterotrichus* Wolle, *M. Braunii* Hsg. **Bö** mehrf. (16). *M. chthonoplastes* Thur. (u. var.) **Bö** (16), **N** Wien (68). *Plectonema Thomasianum* Bor. **T** u. **Bö** mehrf. (15, 16). *P. gracillimum* (Zopf) Hsg. **Sl** u. **Bö** mehrf. (16, 33). *P. roseolum* Gom. **Sl** mehrf. (34). *P. puteae* Hsg. **Bö** mehrf. (16). *Symploca minuta* Rab **T** u. **Bö** mehrf. (15, 16, u. var. 16). *S. melanocephala* Ktzg. (*β. fasciculata* A. B.), *S. Rabenhorstii* Zeller **Bö** mehrf. (16). *Lyngbya pusilla* Hsg., *L. confervae* Hsg., *L. Martensiana* Menegh., *L. fontana* Hsg., *L. brevissima* Hsg., *L. olivacea* Hsg., *L. lutescens* Hsg., *L. purpurascens* Hsg., *L. tenuissima* Hsg., *L. subtilissima* Hsg., *L. gloeophila* Hsg., *L. aeruginea* Hsg., *L. compacta* Hsg., *L. laminosa* Thur., *L. smaragdina* Hsg., *L. cataractarum* Hsg., *L. inundata* Kirch., *L. amoena* Hsg., *L dubia* Hsg., *L. sudetica* Hsg., *L. coriacea* Hsg., *L. vulpina* Hsg., *L. subtorulosa* Kirch., *L. curvata* Rabh., *L. livida* Hsg., *L. leptotrichoides* Hsg., *L. cortiana* Hsg., *L. nigra* Hsg., sämmtliche in **Bö** z. Th. mit Var. mehrf. (16), *L. nigrovaginata* Hsg. **T** mehrf. (15). *L. roseola* Rich. **T** Bozen (15). **Sl** Wüstenwaltersdorf (33), **Bö** mehrf. (16). *L. calcarea* Hsg., *L. Regeliana* Hsg., *L. Boryana* Kirch. **T** u. **Bö** mehrf. (15, 16). *L. major* Menegh. **Sw** Plön (26). *L. rigidula* Hsg. **Sw** Plön (26), **Bö** mehrf. (16). *L. fusca* Hsg. **Sl** Riesengeb. (32). *L. foveolarum* Hsg., *L. calcicola* Hsg. **Bö** u. **Sl** z. Th. mehrf. (16, 33). *L. membranacea* Thur., *L. Welwitschii* Hsg., *L. violacea β scandens* Hsg. **Sl** Breslau, Hartlieb (33). *Phormidium subfuscum* Ktzg. **T** u. **Schw** mehrf. (15, 62), **N** Frankenfels (55). *Ph. inundatum* Ktzg. **T** u. **Bö** mehrf. (15). *Ph. luridum* Gom. **Bö** Pecik (50). *Ph. uncinatum* Gom. **N** Frankenfels (55). *Ph. favosum* Gom. **Schw** versch. (62). *Oscillatoria pallida* Zeller, *O. rupicola* Hsg. (u. var. *tenuior*), *O. subfusca* Ag. **T** mehrf. (15). *O. chalybaea* Mert. **T** mehrf. (15), **O** Kirchdorf (69). *O. rubescens* DC. **Os** Lamigk (46). *O.*

splendida Greville **O** Kirchdorf (69). *Isocystis infusionum* Bzi. **Bö** selten (16). *Spirulina turfosa* Crou. **T** Kufstein (15). *S. subtilissima* Ktzg. **Sw** Plön (26), **Bö** mehrf. (16, var. *thermalis* Rabh.). *S. oscillarioides* Turp. **B** u. **Bö** mehrf. (43, 16). *S. Jenneri* Ktzg. **Bö** selten (16). *Gloeochaete Wittrockiana* Lg. **Bö** mehrf. (15). *G. bicornis* Kirch. **Ns** Tunersloh (24), **Sw** Plön (26). *Chamaesiphon polonicus* Hsg. **Bö**, **T** mehrf. (15, 16). *C. fuscus* Hsg. **T** u. **Bö** mehrf. (15, 16), **N** Frankenfels (55). *C. gracilis* A. Br. **Bö** mehrf. (16), **Sl** Riesengeb. (32). *C. incrustans* Grun. **Bö** mehrf. (16). *Clastidium setigerum* Kirch., *C. rivulare* Hsg. **Bö** selten (16). *Allogonium Wolleanum* Hsg. **T** u. **Bö** mehrf. (15, 16), **Sw** Plön (26). *A. smaragdinum* Hsg. **Bö** mehrf. (16). *Xenococcus Kerneri* Hsg. **T** u. **Bö** mehrf. (16, 15). *Pleurocapsa minor* Hsg., *P. fluviatilis* Lgr., *P. concharum* Hsg., *P. rivularis* Hsg. **T** u. **Bö** mehrf. (15, 16). *P. cuprea* **Bö** selten (16). *Oncobyrsa rivularis* Menegh. **Bö** mehrf. (16). *Gloeochaete Wittrockiana* Lag, **Bö** selten (16). *Tetrapedia Reinschiana* Archer **Schw** Grosser Bernhard (44). *Chroothece Richteriana* Hsg. **Bö** mehrf. (16). *C. monococca* Hsg. (*β mellea*) **T** u. **Bö** mehrf. (15, 16). *Merismopedium punctatum* Meyen **Ns** Bremen (24), **Bö** mehrf. (16). *Polycystis fuscolutea* Hsg. **T** mehrf. (15). *Aphanothece nidulans* Richt., *A. saxicola* Naeg. **Bö** zerstreut (16). *Aphanocapsa fuscolutea* Hsg. **Sl** Breslau (33). *A. membranacea* Rbh., *A. testacea* Naeg., *A. virescens* Rbh. **Bö** selten (16). *A. brunnea* Hsg. **Bö** mehrf. (16), **O** Kirchdorf (69). *A. Naegelii* Rich. **Bö** selten, **Os** Leipzig (50). *A. pulchra* Hsg., *A. thermalis* Brügg., *A. hyalina* Hsg. **Bö** selten (16). *Gloeothece linearis* Naeg. **Sw** Plön (26). *G. decipiens* A. Br. **Sl** mehrf. (34). *Coelosphaerium anomalum* Hsg. (var. *minus* Hsg.) **T** mehrf. (16). *Gloeocapsa rupicola* Ktzg., *G. nigrescens* Naeg., *G. ocellata* Rabh., *G. dermochroa* Naeg., *G. muralis* Ktzg., *G. atrata* Ktzg. **T** und **Bö** mehrf. (15, 16). *G. glomerata* Ktzg. **Sl** Riesengeb. (32). *G. fuscolutea* Kirch., *G. violacea* Rabh. **Sl** Grünberg (33), **Bö** seltene (16). *G. purpurea* Ktzg., *G. microphthalma* Ktzg. **Bö** mehrf. (16). *G. ianthina* Naeg. **Bö** Selc. (16), **O** Kremsmünster (69). *G. alpina* Naeg. (*β saxicola* Rabh.) **Bö** Roda (16). *G. crepidinum* Thur, *G. rupestris* Ktg. **Bö** zerstreut (16). *G. Kützingiana* Naeg. **Bö** Mummelfall (16). *G. aurata* Stitz. u. *β alpicola* Brügg., *G. quaternata* Ktzg., *G. granosa* Ktzg. **Bö** selten (16). *G. stegophila* Rabh. **Bö** Pürglitz (16). *Coccochloris firma* Richt. **Sl** mehrf. (34, 46). *C. piscinalis* Richt **Br** Grunewald (49). *Synechococcus aeruginosus* Naeg. **T** u. **B** mehrf. (16). *S. brunneolus* Rabh. **Bö** hfg. (16). *Chroococcus macrococcus* Rabh. **Ns** Bremen (24), **Sw** Plön (24), **Bö** mehrf. (16), var. *aureus* Rabh. **O** Kremsmünster (69). *C. helveticus* Naeg. **Sw** Plön (26), **O** mehrf. (69). *C. turicensis* Hsg. **Bö** Dolanky (16). *C. fuligineus* Rabh. **Bö** Wichstadt (16). *C. aurantiofuscus* Rabh., *C. atrovirens* Hsg., *C. sabulosus* Hsg., *C. bituminosus* Hsg., *C. membranaceus* Naeg. **Bö** zerstreut (16). *C. pallidus* Naeg. **O**

Heradinger See (69). *C. protogenitus* Hsg. **Bö** mehrf. (16), **O** Wildberg (69).

III. Florideen.

Bangia atropurpurea Ag. **T** mehrf. (15). *Lemanea dichotoma* DC. **T** Triest (15). *L. sudetica* Ktzg. **Sl** Hirschberg (34). *Batrachospermum Dillenii* Bory. **Mr** Maudach (42). *Chantransia Hermanni* Desv. **T** Innsbruck (15). *Hildenbrandtia rivularis* Ag. **Bd** Heidelberg (1), **T** Ala (15). *Thorea ramosissima* Bory. **Bd** Mannheim (1, 46, 50), **Br** Müggelsee (10, 49).

IV. Phaeophyceen.

Phaeothamnion confervicola Lg. **T** mehrf. (15), **Ns** Bremen (24), **Bö** Prag (16). *Pleurocladia lacustris* A. Br. **Sw** Plön (21, 26).

VII. Bacillariales.

Referent: BRUNO SCHRÖDER.

---

a) Litteratur[1]).

1. **Apstein, C.,** Quantitative Plankton-Studien im Süsswasser. Biol. Centralblatt, Bd. XX, S. 484. 1892. — 2. **Brun, J.,** Zwei neue Diatomeen von Plön. Forschungsberichte der Plöner Biol. Station, Bd. II, S. 52—54, 1894. — 3. **Ders.,** Diatomées, espèces nouvelles. Le Diatomiste, 1894. — 4. **Ders.,** Diatomées lacustres, marines ou fossiles. Espèces nouvelles. Le Diatomiste, Vol. II. 1895. — 5. **Castracane, F.,** Die Diatomaceen des Gr. Plöner Sees. Forschungsberichte der Plöner Biol. Station, Bd. II, S. 47—51*). 1894. — 6. **Ders.,** Nachtrag zum Verzeichniss der Diatomeen des Gr. Plöner Sees. Forschungsber. d. Plöner Biol. Station, Bd. III, 1895. — 7. **Gerling,** Ein Ausflug nach den ostholsteinischen Seen, verbunden mit Excursionen zum Diatomeensammeln. Natur No. 2527, Jahrg. 1893. — 8. **Hennings, P.,** Die Algenflora des Müggelsees. Naturwiss. Wochenschrift, VIII. Band, No. 9, 1893. — 9. **Jenke, A.,** Neue Funde von Diatomaceen und Desmidiaceen in der Flora von Dresden und seiner Umgebung. Isis, S. 24, 1894*). — 10. **Jenke, A., Schorler, B. u. Wobst, K.,** Bereicherungen der Flora Saxonica. Isis, S. 89, 1895. — 11. **Knoll, M.,** Diatomeen vom Brocken. Schriften des Naturw. Vereines des Harzes in Wernigerode, VIII. Jahrg., S. 48, 1893. — 12. **Ders.,** Die Diatomeen des Harzes, insbesondere der Grafschaft Wernigerode. Schriften d. naturw. Vereins d. Harzes, X. Jahrg., S. 78, 1895. — 13. **Lauterborn, R.,** Ueber Periodicität im Auftreten und in der Fortpflanzung einiger pelagischer Organismen des Rheines und seiner Altwässer. Verhandl. d. Naturhist.-Medicin. Vereines zu Heidelberg. Neue Folge V, S. 179, 1893. — 14. **Lemmermann, E.,** Die Algenflora der Filter des bremischen Wasserwerkes. Abhandl. d. naturwiss. Vereines z. Bremen, Bd. XIII, 1895. — 15. **Ders.,** Versuch einer Algenflora der Umgebung von Bremen. Abhandl. d. naturw. Vereines z. Bremen, Bd. XII, 1894. — 16. **Maly,** Beiträge z. Diatomeenkunde Böhmens. Verhandl. d. k. k. zool.-botan. Gesellschaft zu Wien, 1895. — 17. **Müller, O.,** Die Bacillariaceen im Plankton des Müggelsees b. Berlin. Zeitschrift f. Fischerei, Heft 6, 1895. — 18. **Rimmer, F.,** Algen, Bacillarien und Pilze aus der Umgebung von St. Pölten. 17. Jahresbericht d. niederösterreichischen Landes-Lehrer-Seminars in St. Pölten, S. 3—22, 1892. — 19. **Schmidt, A.,** Atlas der Diatomaceenkunde, Heft 46—50. — 20. **Schröder, B.,** Ueber Algen, insbesondere Desmidiaceen und Diatomaceen aus Tirol. 72. Jahresber. der Schlesischen Gesellsch. f. vaterl. Kultur, 1894. — 21. **Ders.,** Die Algenflora der Hochgebirgsregion des Riesengebirges. 73. Jahresbericht d. Schles. Gesellsch. f. vaterl. Kultur, 1895. — 22. **Stockmayer, S.,** *Bacillarieae.* **Poetsch u. Schiedermayr,** Nachträge zur systematischen Aufzählung d. i. Oesterreich o. d. Enns bisher beobachteten samenlosen Pflanzen, S. 32—39. Wien, 1894. — 23. **Weiss, J. E.,** Resultate der bisherigen Erforschung der Algenflora Bayerns. Berichte d. Bayerisch. Bot. Gesellsch., Bd. II, 1893. — 24. **Zacharias, O.,** Biologische Mittheilungen. Forschungsber. d. Biol. Station z. Plön, Bd. I, S. 27—44. — 25. **Ders.,** Beobachtungen am Plankton des Gr. Plöner Sees. Ebendas., Bd. II, S. 91. 1894.

b) Exsiccaten:

26. **Hauck u. Richter,** Phycotheca universalis. Fasc. IX—XII.

c) Neu für das Gebiet.

Actinocyclus helveticus J. Br. Eaux tranquilles du Jura-Travers (4).

---

[1] Die in den mit einem * verzeichneten Abhandlungen aufgeführten Species scheinen der Revision bedürftig. Ref.

Attheya Zachariasi J. Br. Gr. Plöner See (2, 24). *Campylodiscus lacustris* Castr. Gr. Plöner See (5). **Cocconeis Thomasiana** J. Br. Lac Léman (4). *C. lineata* Ehrb. Müggelsee (17); var. *elliptica* Grun. Zillierbach, Schreiberteich, Holtemme (12). *Cyclotella comta* Kütz. Müggelsee (17); var. *radiosa* Grun. Schreiberteich (12). *C. antiqua* W. Sm. Donau b. Linz (22). *Cymatopleura Brunii* P. Petit Lac de Genève et Lac majeur (4). *Cymbella stauroneiformis* Lagerst. Tirol (20). *C. affinis* Kütz. var. *semicircularis* Lagerst. Tirol (20). *C. excisa* Kütz. Ober-Michldorf (22). *C. cymbiformis* Ehrb. var. **stagnorum** J. Br. Eaux stagnantes de la plaine vers les Alpes et le Jura (3). *C.* **glacialis** J. Br. Lacs de la plaine et des Alpes (4). *C.* **capitata** J. Br. Lac Léman (4). *C. subaequalis* Grun. Dresden: Gr. Garten (9). *C. anglica* Lagerst. Schreiberteich (12). **Diploneis Mauleri** var. **Foreli** J. Br. Lac Léman (4). *D.* **Lacus Lemani** J. Br. Lacs de Genève et de Lucerne (4). *Fragilaria brevistriata* Grun. Müggelsee (17). *F. construens* (Ehrb.) Grun. var. *venter* Grun. Müggelsee (17). *F. intermedia* Grun. Müggelsee (17). *F. parasitica* Grun. Hohneklippen (12). *F. producta* var: *bohemica* Grun. Gr. Plöner See (5). **Gomphonema helveticum** J. Br. Lacs alpines et grandes eaux de la plaine (4). **Mastogloia exigua** Lewis Borkum (19). **Melosira arundinacea** Castr. Gr. Plöner See (5). *M.* **Zachariasi** Castr. Gr. Plöner See (5). *Navicula atomoides* Grun. Lohne im Böhmerwald (16), Losenstein (22). *N. bicapitata* Lagerst. Veckenstedter Teich (12). *N. gotlandica* Grun. Kirchdorf (22). *N.* **helvetica** J. Br. Lac de Genève (4). *N. humilis* Donk. Graben b. Curdsteich, Schreiberteich (12), Müggelsee (17). *N. minuscula* Grun. Linz (22). *N. pachycephala* Rabenh.? Karwiese bei Klotzsche (9). *N. polyonca* Bréb. Karwiese b. Klotzsche (9). *N. salinarum* Grun. Schreiberteich (12). *Neidum affine* var. **Rhodana** J. Br. Genève, Lac et Rhône (4). *Nitzschia acutiuscula* Grun. Müggelsee (17). *N. elegantula* Grun. Waterneversdorfer Binnensee (7). *N. fonticola* Grun. Müggelsee (17). **Pinnularia parallela** J. Br. Genf u. Zürich (4). *Rhizosolenia eriensis* H. Sm. Lac Léman (4). *Rh. gracilis* H. Sm. ? Gr. Plöner See (5). *Rh.* **longiseta** Zach. Gr. Plöner See (2, 24). *Surirella biseriata* var. **obtusa** Maly Seewiesen im Böhmerwald (16). *S. biseriata* var. **mediotracta** Maly Seewiesen im Böhmerwald (16). *S.* **bohemica** Maly Grosser Platz u. Rohrbacher Bach im Böhmerwald (16). *S.* **helvetica** J. Br. Lacs et eaux tranquilles (4). *S.* **nitzschioides** Maly Rohrbacher Bach im Böhmerwald (16) *S.* **Wettsteinii** Maly Rohrbacher Bach (16). **Stephanodiscus Zachariasi** J. Br. (nach briefl. Mittheil. von O. ZACHARIAS an den Referenten = *St. Hantzschianus* var. *pusillus* Grun.) Kleiner Plöner See (2).

d) Wichtigere neue Fundorte.

Achnanthes exigua Grun. Veckenstedter Teich (12). *A. brevipes* Ag. Soolquelle von Artern in Thüringen (26). *Achnanthidium flexellum*

Bréb. Veckenstedter Teich (12), Gräben b. Dachau, Lochhausen, München, Leutstetten, Isarquellen, Bernsee (23), Neupernstein, Michldorf, Kirchdorf (22). *Amphora minutissima* (W. Sm.) Kirchn. auf *Surirella* sitzend, Traisen bei St. Pölten (18). *A. affinis* Kütz. Kirchdorf (22). *A. Pediculus* Kütz. forma *major* et var. *exilis* Grun. Müggelsee (17). *Amphipleura pellucida* Kütz. Bremen (14). *Asterionella gracillima* Heib. Gr. Plöner See (25), Dobersdorfer See (1), Müggelsee (17), Altrhein b. Ludwigshafen (13). *Berkeleya Dillwynii* (Ag.) Van Heurck Cuxhafen (26). *Campylodiscus clypeus* Ehrb. Waterneversdorfer Binnensee (7). *C. hybernicus* Ehrb. Dobersdorfer See (1), Kötschau bei Leipzig (26), Altrhein bei Ludwigshafen (13), Deggendorf (23). *C. spiralis* W. Sm. Traisen bei St. Pölten, Waizendorf, Kammberg (18), Würm b. Seeshaupt (23). *Ceratoneis Arcus* Kütz. In Bändern (4—8 Individ.) Schaubachhütte am Ebenwandferner, Ortlergebiet (20). *C. arcus* var. *amphioxys* (Rabh.) De Toni Alte schles. Baude, Saustein (21). *Cyclotella Hilseana* Rabh. (*C. dubia* Hilse) Seewandabstieg im Böhmerwalde (16). *Cymbella amphicephala* Naeg. Veckenstedter Teich, Ziegenberg, Renneckenberg, Brocken (12). *C. helvetica* W. Sm. Gr. Plöner See (5). *C. tumida* Bréb. Müggelsee (16). *Cystopleura Hyndmanni* (W. Sm.) O. Kuntze. Auf *Chara contraria* im Gr. Plöner See u. im Selenter See (7). *Denticula frigida* Kütz. Hammerbach bei Aschau (23). *D. Kützingii* Grun. Felsen a. Donau bei Melk (18). *D. sinuata* (W. Sm.) Grun. Ebendaselbt (18). *D. subtilis* Grun. Schreiberteich (12). *Diatoma obtusum* Kirchn. Löhhof (23). *Encyonema prostratum* Ralfs Nymphenburger Kanal (23). *Eunotia exigua* Rabh. Hohneklippen, Ziegenberge (12), Rother Gräbenweg im Böhmerwald (16). *E. impressa* var. *angusta* Grun. Gr. Plöner See (5). *E. praerupta* Ehrb. Hohneklippen (12); var. *inflata* Grun. Brocken, Heinrichshöhe (12). *E. robusta* var. *tetraodon* Ehrb. Hohneklippen, Reneckenberg, Brocken (12). *Fragilaria crotonensis* Kitt. Gr. Plöner See (24), Müggelsee auch forma *prolongata* Grun. (18). *F. Harrisonii* Grun. Schreiberteich, Veckenstedter Teich (12). *Gomphonema acuminatum* Ehrb. var. *coronatum* Rabh. Karwiese bei Klotzsche, Dresdener Heide (9), Gr. Plöner See (5). *G. dichotomum* Kütz. Veckenstedter Teich (12). *G. exiguum* Kütz. Müggelsee (17). *G. gracile* Ehrb. (als *G. auritum* A. Br.) Dresdener Heide (9). *G. montanum* Schum. var. *subclavatum* Grun. Lehne im Böhmerwald (16). *Mastogloia Dansei* Thwait. Salzsee bei Eisleben (19), Sprottau bei Eilenburg bei Leipzig (26). *M. Grevillei* W. Sm. Tölz (23). *M. Smithii* Thwait. Ostsee bei Stettin (19), Straubing, Haspelmoor, Dachauer Moor, Iffeldorfer Filz, Tölz (23), Heradinger See (22); var. *lacustris* Grun. Genfer See (19). *Melosira Binderiana* Kütz. Gr. Plöner See (25), Müggelsee (17). *M. crenulata* (Ehrb.) Kütz. Seewiese im Böhmerwald (16); var. *ambigua* Grun. Müggelsee (17); var. *tenuis* Grun.? Laacher See (19);

tenuissima Grun. Müggelsee (17). *M. distans* (Ehr.) Kütz. var. *nivalis* (W. Sm.) J. Br. Brocken (19). *M. dubia* Kütz. Cuxhafen (19). *M. granulata* Ralfs Gr. Plöner See (5), Brocken (12); auch var. *curvata* Grun. und var. *Jonensis* Grun. Müggelsee (17; [hierher dürften die Formen zu rechnen sein, die LAUTERBORN (13) aus dem Altrhein b. Ludwigshafen als *M. crenulata* var. *Binderiana* bezeichnet. Ref.]. *M. Grovei* A. Schmidt Kieler Hafen (19). *M. moniliformis* Ag. Sülldorf bei Magdeburg (19). *M. undulata* Kütz. Habichtswald (19). *Navicula acrosphaeria* Rabh. Elbwiese (21). *N. acuta* Kütz. München (23). *N. anglica* Ralfs Gr. Plöner See (5), Müggelsee (17). *N. atomus* Grun. München (23), Lehne im Böhmerwald (16). *N. Bacillum* Ehrb. Schreiberteich, Veckenstedter Teich (12); var. *thermalis* Grun. Scharten bei Efferding (22). *N. Cari* Ehrb. (?) Attersee, Lachen bei Brandham, Quelle bei Losenstein (22). *N. Gastrum* Donk. (?) Gr. Plöner See (5) [ob vielleicht *Pinnularia Gastrum* Greg? = *Navicula Placentula* (Ehrb.)? Kütz. (Ref.). *N. Isidis* Ehrb. var. *amphigomphus*? Reneckenberg, Schreiberteich (12). *N. lata* Bréb. Brocken, Veckenstedter Teich, Torfmoor bei Oderbrück (12), Neue schlesische Baude, Gr. Teich, Mädelwiese im Riesengebirge (21), Waldbach bei Hausenbach (18). *N. peregrina* Kütz. Gr. Plöner See (5), Müggelsee (17), Schreiberteich (12); var *menisculus* Van Heurck Kirchdorf, Trauntümpel (22). *N. Reinhardtii* Grun. Gr. Plöner See (5). *N. seminulum* Grun. Lehne im Böhmerwald (16). *N. serians* Kütz. Brocken (12), Dresdener Heide (9), Irlwiese im Böhmerwald (16). *N. silicula* Grun. (ob *N. limosa* Kütz ? Ref.) Gr. Plöner See (5). *N. Schumanniana* Grun. Graben b. Curdsteich (12). *N. scutelloides* Grun. Müggelsee (17). *N. vulpina* Kütz. Augsburg (23). *Nitzschia apiculata* Grun. Schreiberteich (12). *N. dissipata* (Kütz.) Grun. Strasserinsel bei Linz, Kirchdorf (22). *N. hungarica* Grun. Müggelsee (17), Schreiberteich (12). *N. Sigma* (Kütz.) W. Sm. var. *subcapitata* Rabh. [als *N. Clausii* (Hantzsch) Grun.] Pielach bei Melk (18); var. *curvula* J. Br. [als *N. sigmatella* Greg. *a major* Grun.] St. Pölten (18). *N. vermicularis* Hantzsch Mädelwiese (21). *Pleurosigma angulatum* W. Sm. Artern (26). *P. Brébissonii* Grun. Cuxhafen (26). *P. curvula* var. *brevior* Grun. Artern (26). *P. Spenceri* W. Sm. Dresden: Gr. Garten (9); var. *Kützingii* Grun. Müggelsee (17). *Paralia sulcata* Ehrb. Cuxhafen (19). *Stauroneis punctata* Kütz. Lohhof, Dachau, Lochhausen, Bernau (23). *Stephanodiscus Astraea* Grun. Selenter See (5), Schreiberteich, Veckenstedter Teich (12); var. *spinulosum* Grun. Gr. Plöner See (5), Müggelsee, auch var. *minutula* Grun. (17). *Synedra longissima* W. Sm. Gr. Plöner See (25), Müggelsee (17), Veckenstedter Teich (12), Traisen bei St. Pölten (18). *S. delicatissima* W. Sm. forma *brevis* Schreiberteich (12); var. *angustissima* Grun. u. var. *mesoleia* Müggelsee (17). *S. tabulata* Kütz. München (23).

VIII. Flechten.

Berichterstatter: Dr. A. ZAHLBRUCKNER.

Quellen.

Arnold, F., Lichenologische Fragmente. Oesterr. Botan. Zeitschr. 1892, Seite 117—119, 170—171 und 189—192. (1) — **Ders.,** Lichenologische Ausflüge in Tirol. XXV. Arlberg. Verhandl. zool.-bot. Ges. Wien, LXIII, Abh. S. 360-407. (12) — **Ders.,** Zur Lichenenflora von München I. Beilage zu Bericht. Bayr. Bot. Ges. I, 1891, 4°, 147 S. (2); II. [l. c. 1892, 76 S., 1. C.] (7). — **Goll,** Flechten um Schramberg. Mitth. Bad. Bot. Ver. Nr. 100, 1892, S. 427—430 und Nr. 106, 1893, S. 60, 61. (32) — **Harmand, J.,** Catalogue descriptif des Lichens observés dans la Lorraine. Bull. soc. sc. Nancy, 2. Sér., Tome XIII, Fasc. 29, 1894 (1895), p. 44—114, 2 Taf. (35) — **Ders.,** Observations relatives à la flore lichénique de la Lorraine. Bull. soc. sc. Nancy, 2. Sér., T. XI, Fasc. 25, 1891 (1892), p. 73—96. (14) — **Hedlund, T.,** Kritische Bemerkungen über einige Arten der Flechtengattung *Lecanora* (Ach.), *Lecidea* (Ach.) und *Micarea* (Fr.). Bihang till K. svensk. Vet.-Akad. Handling, Bd. XVIII, Afd. III, Nr. 3, 1892, 104 S., 1 Taf. (3) — **Hennings, P.,** Bericht über meine vom 31. August bis zum 17. September ausgeführte kryptogamische Forschungsreise im Kreise Schwetz. Schriften naturf. Ges. Danzig, N. F., Bd. VIII, 1895, Flechten, S. 106—108. (5) — **Kernstock, E.,** Lichenen von Brixen und Umgebung. Zeitschr. des Ferdinandeum, Heft 35, 1893, S. 299—310. (26) — **Ders.,** Lichenologische Beiträge V. Verh. zool.-bot. Ges. Wien, Bd. XLII, 1892, Abh. S. 319—349 (4). VI [l. c. Bd. XLIV (1894), S. 191—224]. (23) — **Ders.,** Zur Lichenenflora Steiermarks. Mitth. naturw. Ver. für Steiermark, Bd. XXIX, 1892 (1893), p. 200—223. (19) — **Kieffer, J. J.,** Die Flechten Lothringens nach ihrer Unterlage geordnet. Erster Beitrag. Hedwigia Bd. XXXIII, 1894, S. 101—122. (24) — **Ders.,** Notice sur les lichens de Bitche. S.-A. Bull. Soc. hist. nat. Metz 1895, 94 S. (34) — **Lederer, M.,** Einige für Bayern neue Flechten. Berichte Bayr. Bot. Ges., Bd. II, 1892, S. 72—74. (10) — **Mütze, W.,** Ueber einige seltener fructificirende Flechten der hessischen Flora. Deutsche bot. Monatsschrift, Bd. XI, 1893, S. 172—173. (20) — **Novák, J.,** Die Flechten der Umgebung von Deutschbrod nebst einem Verzeichniss der überhaupt in Böhmen entdeckten Arten. Archiv naturw. Landesdurchf. in Böhmen, Bd. VII, Nr. 1, 1893, 65 S. (21) — **Rieber, Fr.,** Beiträge zur Kenntniss der Lichenenflora Württembergs und Hohenzollerns. Jahresh. Ver. vaterl. Naturk. Württembergs, Bd. XLVII, 1891, S. 246—270. (9) — **Sandstede, H.,** Beiträge zu einer Lichenenflora des norddeutschen Tieflandes. Erster Nachtrag. Abhandl. naturw. Ver. Bremen, Bd. XII, 1893, S. 204—236 (8). Zweiter Nachtrag [l. c. Bd. XIII, 2. Heft, 1895, S. 313—328]. (31) — **Ders.,** Die Flechten Helgolands. Wiss. Meeresunters., herausg. v. d. Kommiss. z. wiss. Unters. d. deutsch. Meere in Kiel, N. F. Bd. I, 1894, S. 265—275. (29) — **Ders.,** Die Lichenen der ostfriesischen Inseln. Abh. naturw. Ver. Bremen, Bd. XII, 1892, S. 173—204. (6) — **Ders.,** Zur Lichenenflora der nordfriesischen Inseln. Wie vor. Bd. XIII, 1894, S. 107—136. (30) — **Schiedermayr, C. B.,** Nachträge zur „Systematischen Aufzählung der im Erzherzogthum Oesterreich ob der Enns bisher beobachteten samenlosen Pflanzen. Wien 1894, 8°, Flechten, S. 135—162. (25) — **Schuler, J.**, Ein Beitrag zur Flechtenflora der näheren Umgebung Triests. Oesterr. Bot. Zeitschr., Bd. XLIII, 1893, S 351—353. (13) — **Spitzner, W.**, Floristische Mittheilungen. Verhandl. naturf. Ver. Brünn, Bd. XXXI, 1893, Flechten, S. 198—200. (27) — **Stizenberger, E.**, Die Alectorien-Arten und ihre geographische Verbreitung. Ann. k. k. Hofmus. Wien, Bd. XII, 1892, S. 117—134. (17) — **Stölting, A.**, Beitrag zur Kryptogamen-Flora des Fürstenthums Lüneburg. Jahresb. naturw. Ver. Lüneburg, Bd. XII, 1890—92 (1893), S. 81—98. (11) — **Stümke, W.**, Neu aufgefundene Kryptogamen. Wie vor. S. 105. (28) — **Wurm, Fr.**, Die Flechten der Umgebung von Böhmisch-Leipa. S.-A. Jahresber. k. k. Staatsrealsch. in Böhm.-Leipa des Jahres 1895, 8°, 32 S. (33) — **Zahlbruckner, A.** *Pannaria austriaca* n. sp. Annal. k. k. naturhist. Hofmus. Wien, Bd. VIII, 1893, S. 438—439, Tab. IX. (22).

Sammlungen.

Arnold, F., Lichenes exsiccati. (16) — **Ders.**, Lichenes Monacenses exsiccati. (15) — **Kerner, A. v.**, Flora exsiccata Austro-Hungarica. Cent. XXIV. (18) — Kryptogamae exsiccatae edit. a Museo Palatin. Vindobonensi. Cent. I. (36).

Caliciaceae. *Acolium inquinans* (Sm.) **Sw** Föhr, Eichenholz (30), Wangerooge, Baltrum (6). *A. stigonellum* (Ach.) **Ns** Gristede, Buchen (31). *Stenocybe byssacea* f. *tremulicola* Nyl. **K** Krumpendorf, Populus (36). *S. euspora* Nyl. **St** Bürgeralpe bei Aflenz, Tannen (19). *Calicium minutum* Kbr. **E** Haardt, Pinus (34). *C. roscidum* Flk. **Ns** Lüneburg (11). *Chaenotheca chrysocephala* f. *melanocephala* (Nyl.) **E** Bitsch (14). *C. phaeocephala* var. *flava* (Nyl.) **E** Hasselfurther Weiher, Eichen (34); var. *obscura* (Nyl.) **E** Ochsenmühle, Eiche (34). *C. physarella* (Fr.) **Ns** Lüneburg (11). *Coniocybe gracilenta* Ach. **Wb** Trillfingen, Baumwurzeln (9). *C. hyalinella* Nyl. **E** Bitsch, Holz (24). *C. sulphurella* Fr. **E** Bitsch (14). *C. stilbea* Ach. **Wb** Trillfingen, Birnbäume (9).

Graphidaceae. *Opegrapha atrorimalis* Nyl. **Ns** Norderney, Salix (6), Föhr, Neuwerk (30). *O. Chevallieri* Leight. **Ns** Juist, Borkum, Spikerooge, an Backsteinen (6), Sylt, Föhr, Amrum, Neuwerk, Ziegelmauern (30), **T** Lago di Nembia, Kalk (4). *O. cinerea* Chev. **Ns** Norderney, Alnus (6). *O. demutata* Nyl. **Ns** Gristede, Zwischenahn (31). *O. hapaleoides* Nyl. **Sw** Sylt (30). *O. saxicola* var. *dolomitica* Arn. **N** Baden, Dolomit (18). *O. subsiderella* Nyl. **Ns** Norderney, Alnus (6), Sylt (30). *Graphis dendritica* Ach. **Ns** Helle, Dingsfeld, Neuenburg, Buchen, *Ilex* und *Crataegus* (8). *G.* **ramificans** Nyl. **Ns** „Urwald“, Dänikhorst, Rostrup, *Ilex* (31). *Enterographa crassa* Schaer **O** Kobernauserwald, Buchen (25). *Melaspilea megalyna* Ach. **B** München, Buchen (16). *M. proximella* Nyl. **St** Niederwechsel, Fichten (19). *Encephalographa cerebrina* Ram. **T** Kaiserjoch ober Pettneu, Kalk (12). *Mycoporum microscopicum* Müll.-Arg. **B** Duisenhofen, *Populus tremula* (2). *Cyrtidula quercus* Minks **K** Krumpendorf, Eichen (36). *Ar-*

thonia astroidea Ach. **Ns** Helgoland (29). *A. betulicola* Mass. **O** Tumeltsham, Birken (25). *A. biformis* Flk. **Wb** Hechingen, Eichen (9). *A. caesia* Arn. **K** Klagenfurth *Carpinus* (36). *A. dispersa* Schrad. **Ns** Borkum, *Prunus domestica* (6). *A. excipienda* Nyl. **B** Grünwald, *Berberis* (2); f. *Rhododendri* Arn. **T** Möltener Alpen (23). *A. exilis* Flk. **Sw** Sylt (30). *A. galactites* Duf. **St** Reifnig am Bacher, Tanne (19). *A. lapidicola* Tayl. **St** Stuhleck, Glimmer (19), **O** Kremsmünster, Dachziegeln (25). *A. mediella* Nyl. **St** Stuhleck, Fichten (19), **T** Möltener Alpen, *Rhododendron ferrugineum* (23). *A. parmeliarum* Smft. **E** Bitsch (14). *A. spadicea* Leight. **O** Kremsmünster, Kiefern und Tannen (25). *A. varians* Dav. **Sw** Sylt (30). *Lecanactis Stenhammeri* Fr. **Ns** Zwischenahn (8), **Wb** Schönberg, Kalk; Hohenzollern, Intzigkofen (9).

Gyalectaceae. *Gyalecta albocrenata* Arn. **T** Kaiserjoch ober Pettneu, Sandstein (12). *G. lecideopsis* Mass. **St** Bürgeralpe bei Aflenz und Pfaffensattel, Kalk (19). *G.* **Steinii** Novák **n. sp.** **Bö** Deutsch-Brod, Erde (21). *G. truncigena* Ach. **L** bei Orlek, Eichen (13). *Secoliga annexa* Arn. **T** Malfonthal, *Rhododendron* (12). *S. bryophaga* Walbg. **B** Argeltsreid, sandiglehmiger Boden (7). *S. fagicola* Hepp **Wt** Schörzingen, Weiden und Eichen (9), **St** Reifnig am Bacher, Tannen (19). *S. geoica* Wlbg. **B** Tutzing, Erde (2). *S. protuberans* Ach. **Wb** Hochberg, Ortenberg, Plattenberg und Wehingen, Kalk (9). *Biatorinopsis lutea* Dicks. **O** Kremsmünster, Tannen (25).

Lecideaceae. *Bacidia coerulea* Körb. **Ns** Norderney, *Sambucus* und *Salix* (6). *B. egenula* Nyl. **Sw** Sylt (30). *B. herbarum* f. **corticola** Kernst. **nov. f.** **T** Mt. Gazza, *Rhododendron hirsutum* (4). *B. muscorum* Sw. **L** Orlek (13). *B. Norrlinii* Lamy **Sw** Ostfriesische Inseln (30). *B. pelidna* Ach. **Ns** Helgoland (29). *B. subfuscula* Nyl. **E** Bärenthal, *Pinus* (34). *B. violacea* Arn. **St** Pfaffensattel, Tannen (19). *Bilimbia* **caesiomarginata** Kernst. n. sp. **T** Karrersee, über Moosen (23). *B. leucoblephara* Nyl. **O** Grein, Tannen (25). *B. microcarpa* Th. Fr. **T** Arlberg, abgedorrte Gräser (12). *B. sabuletorum* f. *subsphaeroides* Nyl. **T** Paganello, *Dryas* (4). *Catillaria* Sect. *Biatorina*. *C. Arnoldi* Krph. **Wb** Hochberg (9). *C. Bouteillii* Desm. **Wb** Schörzingen, Hohenzollern-Trillfingen, Tannen (9). *C. prasiniza* Nyl. **B** zw. Mühlthal u. Königswiesen, Fichtenzapfen (2), Feldafing u. Wieling, Eichen (16); f. *laeta* Th. Fr. **B** Tutzing, morsches Holz (7). *C. rubicola* Crouan. **Ns** Ihorst, Tannen (8), **B** München, Ziegeln (16). Sect. *Eucatillaria*. *C. athallina* Hepp **Wb** Schörzingen, Kalk (9). *C. tristis* Müll.-Arg. **T** Monte Gazza u. Cadine, Kalk (4). **Micarea incrassata** Hedl. **n. sp.** **T** Brenner, über Moosen (3). *Biatorella delitescens* Arn. **B** Grünwalder Park, morsche Rinde (7). *B. fossarum* Duf. **Wb** Deilingen (9). *B. improvisa* Nyl. **Sw.** Sylt (30), Baltrum, Bretter (6), **Ns** Borgstede Holz (8). *B.* **microchaema** Norm. **T** Jenesien, Espe, Hagedorn und Esche (4). *B. pinicola*

Mass. **B** Grunewald, Föhre (16). *Lecidea* Sect. *Biatora.* *L. albofuscescens* Nyl. **T** Karrersee, Tanne (23). *L. amaurospoda* Anzi **Ns** „Barneführer Holz“, *Calluna* (8). *L. atroviridis* Arn. **St** Bürgeralpe bei Aflenz, Tanne (19). *L. Brujeriana* f. **deplanata** Kernst. **nov. f.** **T** Möltener Alpen, Sandstein (23). *L. cuprea* Smrft. **O** Steineck bei St. Konrad (25). *L. fuscescens* Smrft. **E** Bitsch (14). *L. gelatinosa* Flk. **E** Bitsch (14). *L. instrata* Nyl. **T** Malfonthal, Glimmer (12). *L. leprosula* Arn. **T** Malfonthal, *Rhododendron* (12). *L. lithinella* Nyl. **T** Bozen, Jenesien, Sandstein (4). *L. meiocarpa* Nyl. **Ns** Zwischenahn, Rosskastanie (8). *L. mollis* Wlbg. **T** Jenesien, Porphyr (4). *L. misella* Nyl. **Ns** Helgoland, Düne (29). *L. Nylanderi* Anzi **B** zw. Sauerlach u. Hofolding, Föhren (16). *L. Poetschiana* Körb. **O** Kremsmünster, Dachstein, auf Erde (25). *L. pullata* Norm. **T** Malfonthal u. Pettneu, *Rhododendron* (12, 15). *L. quernea* Dicks. **Ns** Neuwerk (30). *L. subdiffracta* f. *alpestris* Arn. **T** Monte Gazza, Kalk (4). *L. subduplex* Nyl. **Ns** Garnholz (31). *L. tenebricosa* Norm. **Ns** Helle, Mansholt u. Garnholz, Eschen u. Eichen (8), **T** Paganella, *Dryas* (4). Sect. *Eulecidea.* *L. atronivea* Arn. **T** Kaiserjoch bei Pettneu (12). *L. brachyospora* Th. Fr. **T** Schabs, Granit (26). *L. conferenda* Nyl. **St** Niederwechsel, Gneis (19). *L. confluens* f. **plana** Kernst. **nov. f.** **T** Möltener Alpen, Sandstein (23). *L. contracta* Th. Fr. **B** zw. Percha u. Neufahrn, Gneis (2). *L. crustulata* f. **concentrica** Kernst. **nov. f.** **T** Jenesien, Sandstein (4). *L.* **deusta** Stenh. **Ns** „Visbecker Braut“, Granit (8). *L. enteroleuca* f. **pruinosa** Kernst. **nov. f.** **T** Möltener Alpen, Sandstein (25). *L. expansa* Nyl. Föhr, Granit (30). *L. lactea* Fr. **E** Gänsburg (14). *L. leucitica* Fw. **T** Möltener Alpen, Sandstein (23) u. auf der Blosse bei Brixen, Schiefer (26), **St** Niederwechsel, Gneis (19). *L. lithophila* f. **macularis** Kernst. **nov. f.** **T** Möltener Alpen, Sandstein (23). *S. lithyrga* f. **pruinata** Kernst. **nov. f.** **T** Paganella, Kalk (4). *L. meiospora* Nyl. **Sw** Sylt, Granit (30); f. **oxydata** Kernst. nov. f. **T** Möltener Alpen, Sandstein (23). *L. ocellulata* Schaer. **L** Triest (36), Concanello, Contovello, Terstenik, Sandstein (13). *L. petrosa* Arn. **St** Stuhleck, Glimmer (19); f. **macrospora** Kernst. **nov. f.** **T** Paganella, Kalk (5). *L. plana* f. *perfecta* Arn. **T** Möltener Alpen, Sandstein (23), **St** Niederwechsel, Gneis (19). *L. polygonia* Fw. **B** zw. Dettenhausen u. Egling, Glimmer (2). *L. proludens* Nyl. **T** Möltener Alpen, Sandstein (23). *L. promiscua* Nyl. **T** Ridnaun, Schiefer (26). *L. promiscens* Nyl. **T** Möltener Alpen, Sandstein (23). *L. rhododendrina* Nyl. **T** St. Christof (12). *L. sarcogynoides* Körb. **L** Terstenik, Sandstein (13). *L. subcongrua* Nyl. **T** Walderhof-Lüsen, Phyllit (26). *L. sublutescens* Nyl. **T** Kaiserjoch ober Pettneu, Kalk (12). *Rhizocarpon applanatum* Fr. **B** auf dem Arber, Gneis (10). *R. atroalbum* (L.) **B** zw. Dettenhausen u. Egling, Gneis (7). *R. lavatum* Ach. **Ns** Baltrum, Norderney, Juist, Spickeroge (6), **E** St. Hippolyt (14);

var. *obscurata* Nyl. **E** Bitsch (14). *R. subpostumum* Nyl. **T** Kaiserjoch ober Pettneu, Sandstein (12). *R. viridiatrum* Flk. **L** Contovello, Concanello u. Draga Sandstein (13).

Psoraceae. *Toninia aromatica* L. **L** S. Luigi, Mauerritzen (13). *Psora opaca* Duf. **L** Triest (36), Contovello, Mt. Spaccato, Rosandrathal (13), Sandstein.

Baeomycetaceae. *Sphyridium placophyllum* Wlbg. **Ns** Lüneburg, in der Heide, Hasenberg (28).

Collemataceae. *Collema auriculatum* Scop. **Wb** Hochberg, Plettenberg, Deilinger Berg, c. ap. (9). *C. conchilobum* Fw. **Wb** Hochberg u. Plettenberg (9). *C. microphyllum* Ach. **T** Tramin, *Salix*, u. Jenesien, *Acer Pseudoplatanus* (4). *C. papulosum* Ach. **E** Mégange (34). *C. quadratum* Lahm. **Wb** Schörzingen, Apfelbäume (9), **T** Jenesien, *Quercus* (4). *Synechoblastus Laureri* Fw. **Wb** Ortenberg, Jura (9). *S. turgidus* Körb. **Wb** Lochenstein, Weissjura (9). *Leptogium byssinum* Hffm. **Wb** Schörzingen u. Plettenberg, Lehmboden (9). *L. cimiciodorum* Mass. **St** Graz (19). *L. diffractum* Krph. **Wb** Hochberg (9). *L. lophaeum* Ach. **E** Mégange (34). *L. massiliense* Nyl. **Wb** Hochberg, Kalkgeröll (9). *L. microscopicum* Nyl. **Wb** Hochberg, Kalk u. Thierknochen (9). *L. minutissimum* Flk. **Wb** Ortenberg, über Moos (9). *L. Schraderi* Bernh. **Wb** Hochberg c. ap., Wehingen, Kalk (9), **E** Mégange (34). *L. sinuatum* (Huds.) Norderney, Juist (6). *L. subtile* Schrad. **Wb** Schörzingen u. Weilen, Steine u. Holz (9). *L. tenuissimum* Dicks. **Wb** Schörzingen, Rathshausen c. ap. (9). *L. tremelloides* Linn. f. **E** Sarrburg (35). *Plectopsora cyathodes* Mass. **Wb** Hausen am Thann (9). *Polychidium muscicolum* (Sw.) **Bd** Eselbach, Brandsteig, c. fruct. (32). *Porocyphus sanguineus* Anzi **T** Jenesien, Porphyr (4).

Pyrenopsidaceae. *Peccania coralloides* Mass. **Wb** Schafberg (9), **N** Hartenstein, Urkalk (36). *Omphalaria pulvinata* Schaer. **Wb** Ebingen, Kalk (9).

Pannariaceae. *Heppia Guepini* Nyl. **T** Coslar, Porphyr (4). *H. virescens* Despr. **Wb** Hohenzollern-Trillfingen, Löss (9), **L** Concanello, Erde (15). **Pannaria austriaca** A. Zahlbr. **n. sp. N** Aspang, Gneis (22). *P. lepidiota* Smrft. **T** Villnoes, über Moos (26).

Stictaceae. *Risacolia amplissima* Scop. **E** Gänsburg (14). *Sticta scrobiculata* Ach. **Wb** Rappoltenstein, Hausen am Thann (9). *Stictina silvatica* L. **Wb** Hausen am Thann c. ap. (9).

Peltigeraceae. *Peltigera spuria* Ach. **Ns** Wangerooge, Baltrum (6), **Wp** Oecher Wald (5). *Solorina bispora* Nyl. **St** Bürgeralpe bei Aflenz (19). *S. crocea* L. **T** auf der Blosse bei Brixen (26). *Solorinella asteriscus* Anzi **N** Krems, Löss (36).

Pertusariaceae. *Pertusaria ceuthocarpa* Sm. **Ns** Helle (31). *P. corallina* Ach. **Ns** „Visbecker Braut“, Granit (8), **Wb** Hohenzollern-Trillfingen, Sandstein (9). *P. coronata* Ach. **Ns** Gristede, Eschen u. Rehagen, Buche (8). *P. globulifera* Turn. **Ns** Baltrum, Pfosten, Norderney, Borkum (6), Gristede, c. ap. (8). *P. isidioides* Schaer. **T** St. Christof am Arlberg, Phyllit (15). *P. lactea* L. **B** zw. Dettenhausen, Gneiss (7). *P. melaleuca* Dub. **E** Bitsch (14). *Ochrolechia tartarea* subsp. *androgyna* Hffm. **B** Allacher Lohe, Ahornrinde (2).

Lecanoraceae. *Phlyctis argena* Flk. **Ns** Norderney, Erlen (6). *Lecania erysibe* Ach. **Ns** Helgoland (29). *L. Körberiana* Lahm. **Bö** Deutschbrod, Pappeln (21). *L. Nylanderiana* Mass. **B** München (2), **N** Sonntagberg, Mauern (18). *L. Rabenhorstii* f. *incusa* Körb. **O** Kremsmünster, Mauern (25). *Acarospora* **cinerascens** Steiner **n. sp.** **T** Sulden (12). *A. chlorophana* Mass. **N** Dürrenstein, Gneiss (36). *A. fuscata* Schrad. **Ns** Helgoland, Düne (29). *A. glebosa* Körb. **Wb** Hohentwiel, Phonolith (9). *A. macrospora* Hepp **T** Lüsenjoch (26). *A. percaenoides* Nyl. **T** Monte Gazza, Kalk (4). *A. sinopica* Welbg. **T** Arlberg (12). *Maronea constans* Nyl. **Ns** Gristede, Eschen (8), **St** Reifnig am Bacher, Tannen (19). *Aspicilia cacuminum* Müll. Arg. **T** Gschnitzthal (26). *A. caesiocinerea* Nyl. **Sw** Sylt, Granit (30). *A. cinerea* f. *subcretacca* Nyl. **T** Jenesien, Sandstein (4). *A. cinereorufescens* Ach. **St** Stuhleck, Glimmer (19). *A. flavida* Hepp **Wb** Schörzingen, Weissjura (9). *A. intermutans* Nyl. **St** Niederwechsel, Gneis (19). *A. silvatica* Zwackh **T** Froi, Schiefer (26). *Lecanora Agardhiana* Mass. **T** Monte Gazza, Kalk (4). *L. angulosa* Ach. **Ns** Helgoland, Oberland u. Düne (29). *L. anopta* f. *convexula* Arn. **St** Lantsch (19). *L. atra* Huds. **Ns** Helgoland (29). *L. atrynea* Nyl. **T** Arlberg, Felsblöcke (12). *L. Bokii* Rodr. **T** zw. Pettneu u. St. Jacob, Sandstein (12). *L. campestris* Schaer. **Ns** Helgoland (29). *L. cenisia* f. *apotheciis atris* **B** auf dem Arber, Gneis (10). *L. conizaea* Ach. **Sw** Sylt. (30). *L. dispersa* Pers. **Ns** Helgoland, Oberland u. Düne (29). *L. effusa* Pers. **Ns** Helgoland, Düne (29), Wangerooge u. Norderney, altes Holz (6). *L. galactina* Ach. **Ns** Helgoland, Oberland u. Düne (29). *L. gangaleoides* Nyl. **E** Schneeberg, Sandstein (14). *L. Hageni* Ach. **Ns** Helgoland, Düne (29). *L. metaboloides* Nyl. **Ns** Rostrup, Eichenholz (8), Querenstede u. Aschhausen, Eichenpfosten (31). *L. mughicola* Nyl. **T** Lüsen, Holz (26). *L. orosthea* Ach. **Bö** Deutsch-Brod, Gneis (21). *L. prosechoides* Nyl. **Sw** Neuwerk (30); f. *obscurior* Nyl. Neuwerk, Ziegel u. Steine (6). *L. pumilionis* Rehm. **St** Stuhleck, Latschen (19). *L. Riparti* Lam. **E** Erbsenfelsen (34). *L. sambuci* Pers. **Ns** Helgoland (29). *L. sulphurea* Hffm. **Sw** Sylt, Granit (30), **O** St. Johann am Windberg, Granit (25), **L** bei Concanello u. Contovello, Sandstein (13). *L. symmictera* Nyl. **Ns** Helgoland, Düne (29), **T** Bloose, *Cembra* (2). *L.*

trabalis Ach. **Ns** Helgoland, Düne (29), Langerooge, Baltrum u. Juist (6) **Sw** Sylt (30). *L. umbrina* Ehrh. **Ns** Helgoland, Oberland u. Düne (29), Norderney, Juist (6). *L. varia* Ach. **Ns** Helgoland, Oberland u. Düne (29).

Psoromataceae. *Placodium gypsaceum* Sm. **Wb** Sigmaringen, Weissjura (97).

Gyrophoraceae. *Gyrophora cinerascens* Ach. **T** Möltener Alpen, Porphyr (23). *G. flocculosa* Wulf. **Ns** Ahlhorner Heide (8). *G. polyphylla* L. **Bö** zw. Achendorf u. Zickmantel, Sandstein (33). *G. proboscidea* L. **Bd** Obertischneck (32).

Parmeliaceae. *Parmelia acetabulum* Neck. **Ns** Helgoland, Oberland (29), Spiekerooge, *Pinus*, Langerooge, Baltrum, Norderney und Juist (6), **Sw** Sylt, Granit und Bäume (30), **Bd** Oberreute c. ap. (32), **Bö** Deutsch-Brod (21). *P. aspera* Mass. **St** Reifnig am Bacher, Birn- und Apfelbäume (19). *P. austerodes* Nyl. **St** Hirscheggergraben u. Stuhleck (19). *P. Borreri* Turn. **Wb** Heuberg, Lochen, Schörzingen, Föhren, Tannen und Erlen, Hohenzollern Trillfingen, Föhren und Obstbäume (9), **M** Saar, *Pinus* (27), **L** im Boschetto bei Triest, Eichen (13). *P. cetrarioides* Nyl. **O** Kremsmünster, Garsten, Kobernauserwald (25). *P. ciliata* DC. **E** Bitsch (14). *P. demissa* Fw. **Bö** Deutschbrod, Granit (21). *P. exasperatula* Nyl. **Sw** Sylt, Föhr, Amrum (30), **Ns** Baltrum, Dachziegeln (26), **T** Lüsen, Porphyr, Blosse bei Brixen, Pinus Cembra (26), **St** Bacher, Stuhleck, Lantsch und Niederwechsel (19). *P. glomellifera* Nyl. **Ns** Sylt (30). *P. hypotrypodes* Nyl. **E** Mauerbach (34). *P. isidiotyla* Nyl. Sylt, Föhr, Amrum, Granit (30). *P. lusitana* Nyl. **E** Erbsenfelsen (34). *P. Mougeotii* Schaer. **Bd** Falkensteinfelsen, Berneckthal (32), **B** Pfahl b. Viechtach, Quarz (10), **T** Rosskogel (12). *P. nilgherrensis* Nyl. **Bd** im Forstenrieder Park b. Oberdill (2). *P. perforata* Wulf. **O** Urfahr, St. Johann im Innkreis, Hausruckwald bei Feitzing (25). *P. pertusa* Schrk. **M** Saar, Buchen (27). *P. perrugata* Nyl. **E** Schorbachthal und Kantelfelsen (34). *P. physodes* L. **Ns** Helgoland, Oberland (29), **H** Marburg und Reichenbach c. ap., Birken (20). *P. prolixa* Ach. **B** Mühlthal, erratischer Block (7); var. *pannariiformis* Nyl. **T** zwischen Pettneu und St. Jacob, Sandstein (12). *P. revoluta* Flk. **Ns** Ohrwege, Eichen, Erlen und *Sorbus* (8), **E** Bitsch (14), **Bö** zwischen Niederlieblich und Straussnitz und bei Zickenastel, Pflaumenbäume (33), **O** St. Magdalena bei Urfahr (25), **M** Saar und Plumenau (27). *P. saxatilis* L. **H** Reichenbach, Buchen und Eichen c. ap. (20). *P. servediata* Th. Fr. **Bd** Falkensteinfelsen, Berneckthal (32); f. **planiuscula** Arn. **nov. f. T** zw. Pettneu und St. Jacob, Sandstein (12). *P. subaurifera* Nyl. **Ns** Wangerooge, Langerooge, Spiekerooge, Baltrum, Borkum, Norderney, Juist (6), **Sw** Helgoland, Oberland und Düne.

P. subconspersa Nyl. **E** auf dem Hundskopf, *Pinus* (34). *P. sulcata* Tayl. **Ns** Helgoland, Oberland (29). *P. verruculifera* Nyl. **St** Stift Rein bei Graz und Wechsel (19). *Cetraria aculeata* Fr. **E** Bitsch, c. ap. (14). *C. fahlunensis* L. **T** Lüsenalpe c. ap. (26), **St** Stuhleck (19). *C. islandica* L. **Ns** Lüneburg, Ochtmissen, Bockelsberge und Böhmsholz (28). *C. Oakesiana* Tuck. **St** Reifnig am Bacher (19). *C. ulophylla* Ach. **Ns** Wangerooge u. Spiekerooge (6). *Evernia divaricata* L. **Wb** Schörzingen c. ap., Tannen (9). *E. prunastri* L. **Ns** Marburg c. ap. (20). *E. thamnodes* Fw. **B** Allmannshauser Filz. *Alectoria bicolor* Ehrh. **Bd** im Trombach (32). *A. cana* f. **rubescens** Karst. **nov. f.** (= f. *fuscidula* Arn.) **T** Möltener Alpen, Pinus und *Larix* (25), **St** Stuhleck (19). *A. chalybaeiformis* Nyl. **E** zw. Hauweiler und Roppweiler, Felsen (34). *A. nigricans* Ach. **O** Urfahr b. Linz (25). *A. prolixa* var. *subcana* Nyl. **St** Pfaffensattel ober Rettenegg (19). *A. sarmentosa* Ach. **Wb** Schörzingen, Tannen (9).

Ramalina farinacea f. *intermedia* Nyl. **Ns** Juist, Baltrum, Borkum, Norderney (6). *R. pollinaria* Ach. **Wb** Schörzingen c. ap., Tannen (9). *R. strepsilis* Ach. **N** Krems, Gneiss (36). *R. thrausta* Ach. **E** Bannstein, Eichen (34), **Bd** Bauernberg, Tischneck (32). *Usnea ceratina* Ach. **Ns** im „Urwald“, *Sorbus* (8).

Cladoniaceae. *Cladonia adspersa* Flk. **Ns** Baltrum, Borkum, Juist, Langerooge, Norderney (6). *C. alcicornis* Lghtf. **Ns** Borkum, Wangerooge (67), Hummeling (8), **Wt** Schörzingen (9); f. **piligera** Kieff. **n. f. E** Bitsch (24). *C. amaurocraea* Nyl. **O** Dachstein (25). *C. bacillaris* f. *xanthocarpa* Nyl. **Ns** Ostermoor (8). *C. carneola* f. *bacilliformis* Nyl. **St** Reifnig am Bacher (19). *C. carneopallida* Nyl. **Ns** Ostermoor (8). *C. chlorophaea* Flk. **Ns** Borkum, Juist, Spiekerooge, Wangerooge (6). *C. costata* Flk. **Ns** Rostrup (31). *C. cyanipes* f. *Despreauxii* Bory. **St** Stuhleck (19). *C. decorticata* Flk. **Ns** Zwischenahner See (8). *C. firma* Leight. **E** Bitsch (24). *C. fascicularis* f. **degenerascens** Nyl. n. f. **Ns** Torsholt (31). *C. Floerkeana* var. *leucophylla* **Ns** Zwischenahn (1). *C. glauca* Flk. **Wb** Trillfingen. Sandboden (9). *C. macilenta* f. **sorediata** Kieff. **n. f. E** Bitsch (24). *C. ochrochlora nemoxyne* Ach. **Ns** Baltrum, Juist, Langerooge (6). *C. papillaria* **M** Saar (27). *C. pityrea* Flk. **Ns** Baltrum, Juist, Langerooge (67); f. *botryosa* Del. **E** Bitsch (14). *C. polybotrya* Nyl. **Sw** Sylt, Föhr (30). *C. pyxidata* f. **nodosa** Kieff. **n. f. E** Bitsch (24). *C. sobolifera* Del. **Sw** Föhr (30), **Ns** Wangerooge, Langerooge (6). *C. subcariosa* f. **symphicarpea** Kieff. **n. f. E** Bitsch (24). *C. turgida* Ehrh. **M** Saar (27).

Stereocaulaceae. *Stereocaulon condensatum* Hffm. **Bö** Deutsch-Brod (21), **M** Drahan (27). *St. incrustatum* Flk. **Bö** Deutsch-Brod (21), **T** Brixen, Granitboden (4). *St. nanum* Ach. **Bd** Falkensteinfelsen (9).

Theloschistaceae. *Blastenia assigena* Lahm. **B** Deisenhofen, zw. Baierbrunn u. Ebehausen, Dingharting, *Abies* (2). *B. leucorrhoea* Th. Fr. **O** Voralpe, über Moosen (25). *B. ochracea* Ach **Wb** Ebingen, Weissjura, Hohenzollern, Sigmaringen (9). *Caloplaca cerinella* Nyl. **St** Puntigam, Graz, Reifnig am Bacher, Laubbäume (19). *C. diphyes* Nyl. **T** Möltener Alpen, Sandstein (23). *C. epixantha* Ach. **Ns** Helgoland, Oberland (29), Neuwerk, Steine (6), **Ns** Querenstede (8), **Wb** Schörzingen, Liassandstein (9). *C. citrina* Ach. **Ns** Helgoland, Oberland u. Düne (29). *C. ferruginea* f. *subflavens* Lamy **E** Montcourt (14); var. *festiva* Ach. **E** Bitsch (14). *C. festivella* Nyl. **E** Meterich, Muschelkalk (34). *C. fuscoatra* Bayrh. **N** Stein a. Donau, Schiefer (36). *C. obscurella* Lahm. **Wb** Schörzingen, Eiche (9). *C. phlogina* Arch. **Ns** Baltrum, Borkum, Juist, Norderney, Spiekerooge und Wangerooge, Erdwälle, Holz u. Leder (6), **Sw** Sylt, Erde (30). *C. pyracea* Ach. **Ns** Helgoland, Oberland (29). *C rubelliana* Ach. **Ns** Zwischenahn, Torsholt (31), **Wb** Ruine Graneck, Jurakalk (9), **N** Stein a. Donau, Schiefer (36), **T** Meran, Steinmauern (18). *C. vitellina* Ehrh. **Ns** Helgoland (29). *C. vitellinula* Nyl. **Wt** Hohentwiel, Phonolith (9). *Amphiloma cirrochroa* Ach. **Wb** Hohentwiel, Phonolith; Ebingen u. Lochen, Weissjura, Hausen am Thann; Muschelkalk; Hohenzollern: Sigmaringen, Weissjura, Trillfingen, Muschelkalk (9). *A. murorum* Hffm. **Ns** Helgoland, Oberland (29). *C. scopularis* f. *lobulata* Smrft. **Sw** Cuxhafen (8). *A. tegularis* Ehrh. **Ns** Helgoland, Oberland (29). *A. teicholytum* Ach. **Wt** Hohentwiel, Phonolith (97). *A. sympageum* Ach. **Ns** Helgoland, Oberland (29). *Xanthoria lychnea* Nyl. **Ns** Spiekerooge, Borkum (67), **E** Bitsch, c. ap. (14), **L** im Boschetto bei Triest, Eichen (15). *X. polycarpa* Ehrh. Baltrum, Borkum, Juist, Langerooge, Norderney, Wangerooge (6(, Helgoland, Düne (29). *X. ulophylla* Wallr. **B** Dornbach, Loschhausen, Egling, Perlach, Forstenried, Milbertshofen, Ziegeln (7). *Theloschistes chrysophthalmus* L. **Wb** Schörzingen, Kochendorf, Maulbronn, Feuerbacher Heide, Stuttgart, Schornbach (9).

Physciaceae. *Buellia alboatra* Hffm. Helgoland (29). *B. badia* Ach. **O** St. Johann am Windberg, Granit (25). *B. effigurata* Anzi **T** St. Christof am Arlberg (18). *B. erubescens* Arn. **St** Reifnig am Bacher, Tannen (19). *B. fusca* Anzi **T** Brixen, Schiefer (26). *B. insignis* Naeg. **T** Arlberg, Fichten (12). *B. italica* Mass. **T** Brixen, Schiefer, Thuina, Glimmer (26). *B. lactea* Mass. **L** Contovello, Concanello, auf dem Terstenik, Sandstein (13), Triest, Sandstein (36). *B. leptolepis* Bagl. et Car. **T** Kaiserjoch b. Pettneu (12). *B. myriocarpa* DC. **Ns** Helgoland, Düne (29). *B. parasema* var. *saprophila* Ach. **N** Schneeberg, Holz (18). *B. Ricasolii* Mass. **L** im Boschetto bei Triest, Eichen (13). *B. scabrosa* Ach. **B** Steinkirchen, Ziegeln (7). *B. stellulata* Tayl. **N** Krems, Schiefer (36); f. *minutula*

Hepp **B** Dingharting, Egling, Ziegeln (2 u. 7). *B.* **tergestina** Stnr. et A. Zahlb. **n. sp. L** Triest, Sandstein (36). *Rhinodina caesiella* Koerb. **Wb** Wehingen, Tuffstein (9). *R. cana* Arn. **T** Mühlbach-Brixen, Granit (26). *R. castanomela* Nyl. **T** Kaiserjoch über Pettneu, Sandstein (12). *R. colombina* Ach. **T** Tirol, *Salix*; Jenesien, *Quercus* (4). *R. Conradi* Koerb. **Ns** Wangerooge, altes Leder (6), Zwischenahnerfeld (31), **Bö** Deutschbrod (21). *R. controversa* Mass. **Wb** Schörzingen (9). *R. corticola* Arn. **St** Bacher, Stuhleck, Wechsel (19). *R. exigua* Ach. **Ns** Helgoland (29). *R. lecanorina* Mass. **Wb** Lochen, Hausen am Thann, Hohenzollern: Sigmaringen u. Strassberg (9). *R. maculiformis* Hepp **B** Obersendling (2). *R. sophodes* f. *saxicola* Kernst. **T** Jenesien, Sandstein (4). *R. trachytica* Mass. **T** Möltener Alpen, Sandstein (25). *Dimelaena mougeotioides* Nyl. **T** Schlanders, Schiefer (18), **N** Krems, Gneis (36). *Physcia adglutinata* Flk. **Ns** Varel, st. (9), **L** im Boschetto bei Triest und bei Zaule, Eichen (13). *Ph. albinea* Nyl. **E** Kantelfelsen, Haselburg (34), **T** Mühlbach-Brixen, Granit (26). *Ph. astroidea* Clem. **Ns** Zwischenahnerfeld, Torsholt (31). *Ph. dimidiata* Arn. **St** Puntigam, *Robinia* (19). *Ph. lithotea* Ach. **Sw** Sylt, Föhr, Steinwälle (30), **T** Mühlbach-Brixen, Granit u. Lüsenjoch, Dolomit (2). *Ph. obscura* Ehrh. **Ns** Helgoland, Oberland (29). *Ph. pityrea* Ach. **Ns** Borkum, auf Walfischknochen; Norderney, *Salix* (6). *Ph. speciosa* Ach. **E** Hohekopf, Bitsch (14, 34). *Ph. subvenusta* Nyl. **E** Bitsch, Rinden (24).

Verrucariaceae. *Verrucaria aquatilis* Mudd. **T** Bozen und Sigmundskron, Geröllsteine (4). *V. cataleptoides* Nyl. **T** Innmauern b. Völs, Glimmer (26). *V. glaucina* Ach. **B** Dingharting, Gauting, Solln, Parsdorf, Obermenzing, Hohenbrunn, Martinsried, Buchendorf, Grosshadern (7). *V. Hochstetteri* Fr. **Wb** Ebingen, Lochen, Hornstein, Hohenzollern: Sigmaringen (9). *V. macrostoma* Duf. **O** Garsten, Sandstein (25). *V. nigrescens* Pers. Helgoland (29). *V. purpurascens* var. *Hoffmanni* Körb. **Wb** Brenzkofer Berg, Lochen (9). *V. rupestris* Nyl. **Ns** Helgoland (29). *V. tapetica* Körb. **T** Möltener Alpen, Sandstein (23). *Thelocarpon interceptum* Nyl. **T** Arlberg, Gneis (12). *Th. prasinellum* **f. subcylindricum** Arn. **n. f. B** Kalkgraben b. Tutzing, Sandstein (2). *Thelidium absconditum* Krph. **Wb** Ebingen, Deilingen, Hohenzollern: Trillfingen, Kalk (9). *Th.* **lacustre** Arn. **n. sp. T** Arlberg, parasitisch auf *Lecanora lacustris* (12). *Gongylia glareosa* Körb. **O** zw. Ried u. Eitzing, Lehmboden (25). *Polyblastia abscondita* Arn. **T** Monte Gazza u. Paganella, Kalk (4). *P. acuminans* Nyl. **Ns** zw. Ocholt u. Südholz, Föhren (31). *P. albida* Arn. **Wb** Ebingen, Kalk (9). *P. amota* Arn. **St** Bürgeralpe b. Aflenz, Kalk (19). *P. caesia* Arn. **Wb** Lochen, Hohenzollern: Sigmaringen (9). *P. forana* Anzi **T** Jenesien, Sandstein (4). *P. Henscheliana* Körb. **T** Arlberg (12). *P. Sendtneri* Krph. **O** Dachstein, Kalk (25). *P. singularis* Krph. **T** Afers, Dolomit (26).

Pyrenulaceae. *Acrocordia conoidea* Körb. **O** Höllengebirge Kalk (25). *A. gemmata* Ach. **L** Orleck, Weissbuchen (13). *A. macrospora* Mass. **L** Contovello, Sandstein (13). *Segestria austriaca* Körb. **B** Schäftlarn und im Isarthal zw. Geiselgasteig u. Grünwald, Glimmer (2). *Arthopyrenia antecellens* Nyl. **St** Bacher, Buchen u. Ahorn (19). *A.* **atricolor** Arn. **n. sp. B** zw. Dettenhausen u. Egling, Kalk (2). *A.* **bohemica** Novàk **n. sp. Bö** Deutsch-Brod, Pappeln (21). *A. Kelpii* Körb. **Ns** Baltrum, Borkum u. Wangerooge, Sandstein (6). *A. microspila* Körb. **K** Falkenburg, *Sorbus* (36). *A. populicola* Nyl. **Ns** Norderney, *Populus* (6). *A. rhypontella* Nyl. **T** Jenesien, *Alnus viridis* (4). *A. rivulorum* Kernst. **T** Bozen (12). *A. stenospora* Körb. **Wb** Schörzingen, Lemberg, Buchen (9). *A. tichothecioides* Arn. **T** Cadine (4). *Pyrenula coryli* Mass. **B** zw. Feldafing u. Wieling (16). *Tomasellia arthonioides* Mass. **T** Meran, Erlen (18), **L** Triest, *Fraxinus Ornus* (36). *Blastodesmia nitida* Mass. **L** im Boschetto bei Triest, auf dem Monte Spaccato, bei Padrič u. Trebič, *Fraxinus Ornus* (13, 36). *Microthelia analeptoides* Bagl. et Car. **N** Schneeberg, auf *Daphne Mezereum* (18).

Endopyreniaceae. *Dermatocarpon pallidum* Ach. **T** Paganella (4). *Placidium Michelii* Mass. **Wb** Schörzingen (9). *Endocarpon fluviatile* Web. **Bö** Heida (33).

Lenormandiaceae. *Lenormandia viridis* Ach. **B** auf dem Arber, Humus (10).

BERICHTE

DER

DEUTSCHEN
BOTANISCHEN GESELLSCHAFT.

GEGRÜNDET AM 17. SEPTEMBER 1882.

SIEBENZEHNTER JAHRGANG.

GENERALVERSAMMLUNGS-HEFT.

BERLIN
GEBRÜDER BORNTRÆGER
1900.

Bericht über die am 19. September 1899 in München abgehaltene sechszehnte General-Versammlung der Deutschen Botanischen Gesellschaft.

Die auf Dienstag den 19. September 1899, Vormittags 10 Uhr nach München einberufene Generalversammlung der Deutschen Botanischen Gesellschaft wurde in herkömmlicher Weise in Verbindung mit der gleichzeitig tagenden Versammlung der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Aerzte, entsprechend der auf S. 185 dieses Bandes erlassenen Einladung abgehalten. Es soll hier zunächst über den geschäftlichen Theil der Generalversammlung Bericht erstattet werden.

Die Sitzung wurde in dem für die Abtheilung Botanik der Naturforscher-Versammlung (Abtheilung 12) bestimmten Hörsaale des botanischen Institutes der Königl. technischen Hochschule durch den Präsidenten, Herrn S. SCHWENDENER, um 10 Uhr 15 Minuten eröffnet. Die Präsenzliste ergab die Gegenwart der Herren:

AMBRONN-Jena
BERTHOLD-München,
BRENDEL-Grunewald (Berlin),
BÜSGEN-Eisenach,
CZAPEK-Prag,
DIELS-Berlin,
FISCHER-Leipzig,
FÜNFSTÜCK-Stuttgart,
GEISENHEYNER-Kreuznach,
GLÜCK-Heidelberg,
GOEBEL-München,
HARTIG-München,
HAUSSKNECHT-Weimar,
JOST-Strassburg,
KARSTEN-Bonn,
KLEIN-Diekirch,
KNY-Berlin,
KRAUS-Würzburg,
MEZ-Halle,
MOLISCH-Prag,
MÖLLER-Eberswalde,
MÜLLER (CARL)-Berlin,
NATHANSON-Leipzig,
NEGER-Wunsiedel,

NESTLER-Prag,
OLTMANNS-Freiburg i. B.,
PFEFFER-Leipzig,
RADLKOFER-München,
SCHWARZ-Eberswalde.
SCHWENDENER-Berlin,
SOLEREDER-München
TSCHIRCH-Bern,
WÄCHTER-München,
VON WETTSTEIN-Wien.

Ausserdem waren als Gäste in der Geschäftssitzung zugegen die Herren:

ARNOLD-Moskau,
BILLINGS-München,
BURNS-Delaware,
ČELAKOVSKÝ (jun.)-Prag[1].
HOLLER-Memmingen,
REHM-Regensburg,
SCHELS-München,
ZENETTI-Dillingen[1]).

Die für die Beschlussfähigkeit der Generalversammlung nöthige Zahl der Mitglieder (vergl. § 23 der Statuten) war damit festgestellt[2]. Es konnte somit zu der Erledigung der durch § 15 des Reglements vorgeschriebenen Tagesordnung geschritten werden.

Zunächst begrüsste der Vorsitzende die Versammelten und gab einen kurzen Bericht über den derzeitigen Stand der Gesellschaft, der als ein durchaus befriedigender bezeichnet werden müsse. Es erhelle dies aus der lebhaften Antheilnahme der Mitglieder an den Veröffentlichungen in unseren Berichten und aus der sich annähernd auf gleicher Höhe erhaltenden Zahl der Mitglieder. Es habe die Gesellschaft zwar wiederum den Verlust einer Reihe von Forschern, die ihr durch den Tod entrissen wurden, zu beklagen, doch sei andererseits eine Zahl neuer Mitglieder hinzugetreten. Der andauernd günstige Stand der Gesellschaft komme auch in der vom Schatzmeister Herrn OTTO MÜLLER eingelieferten, von den Herren KÖHNE und CARL MÜLLER geprüften Rechnungsablage zum Ausdrucke, welche in Abwesenheit des Schatzmeisters von dem als Schriftführer der Generalversammlung fungirenden Secretär Herrn CARL MÜLLER verlesen wurde (vergl. Anlage I). Irgend ein Einspruch wurde gegen diese Rechnungsablage nicht erhoben, und konnte daraufhin dem Schatzmeister für das Rechnungsjahr 1898 Entlastung ertheilt werden.

Es wurde sodann zur Erledigung der laut § 20 ff. der Statuten vorgeschriebenen Wahlen geschritten. Als Scrutatoren berief der Vorsitzende ausser dem Secretär die Herren FÜNFSTÜCK und DIELS.

Bei der Wahl des Präsidenten entfielen im ersten Wahlgange

---

1) Ist als ordentliches Mitglied in die Gesellschaft eingetreten.

2) Einige der oben namhaft gemachten Mitglieder erschienen erst nach Eröffnung der Verhandlungen, weshalb bei den Wahlgängen eine verschiedene Zahl von Stimmen abgegeben wurde.

von 29 abgegebenen Stimmen 25 auf Herrn S. SCHWENDENER, welcher die somit vollzogene Wiederwahl dankend annahm.

Die Wahl des Stellvertreters des Präsidenten erforderte einen doppelten Wahlgang. Im ersten Wahlgange zersplitterten sich die 29 abgegebenen Stimmen auf die Herren HABERLANDT-Graz, STAHL-Jena, REINKE-Kiel, RADLKOFER-München und PFEFFER-Leipzig. Im zweiten Wahlgange wurden 33 Stimmen abgegeben. Die absolute Mehrheit der Stimmen erhielt Herr STAHL-Jena. Derselbe ist somit zum Stellvertreter des Präsidenten für das Jahr 1900 gewählt.

Es folgte hierauf die Wahl des Ausschusses. Im ersten Wahlgange wurden mit absoluter Stimmenmehrheit gewählt die Herren:

DRUDE-Dresden,
GOEBEL-München,
HABERLANDT-Graz,
KLEBS-Halle,
PFEFFER-Leipzig,
PFITZER-Heidelberg,
RADLKOFER-München,
REINKE-Kiel,
SCHIMPER-Basel,
SOLMS-LAUBACH (Graf ZU)-Strassburg i. E.,
STRASBURGER-Bonn,
VON WETTSTEIN-Wien,
WIESNER-Wien.

Mit weniger Stimmen als die obengenannten, jedoch mit die absolute Mehrheit übersteigender Stimmengleichheit wurden in diesem Wahlgange auch die Herren CONWENTZ-Danzig, CRAMER-Zürich, HEGELMAIER-Tübingen gewählt. Um die hier nöthige Stichwahl zu vereinfachen, schlug Herr GOEBEL vor, unter den drei Gewählten die beiden ältesten zur Ergänzung des Ausschusses (15 Mitglieder waren zu wählen) durch Zuruf zu wählen. Die Versammlung stimmte dem zu. Es treten somit die Herren

CRAMER-Zürich und HEGELMAIER-Tübingen

zu den oben genannten Ausschussmitgliedern hinzu.

Es schloss sich hieran die Verlesung eines von 16 Mitgliedern unterzeichneten und ordnungsmässig in der Einladung bekannt gemachten Vorschlages betreffend die Wahl zweier correspondirenden Mitglieder. Der Vorschlag betraf die Herren

Dr. LÉON GUIGNARD, professeur de botanique à l'école supérieure de pharmacie, membre de l'institut de France, Paris, und

ADRIEN FRANCHET, Attaché à l'herbier du muséum d'histoire naturelle, Paris.

Beide Herren wurden einstimmig zu correspondirenden Mitgliedern der Gesellschaft gewählt; beide haben die auf sie gefallene Auszeichnung mit lebhaftem Danke angenommen.

Die Verlesung der nachfolgend zum Abdruck gebrachten Nachrufe auf die verstorbenen Mitglieder BLYTT-Christiania, BÖCKELER-Varel, CARUEL-Florenz, COHN-Breslau, KUHLA-Marburg, LANGE-

Kopenhagen und SURINGAR-Leyden erfolgte in gekürzter Form durch die Herren SCHWENDENER und CARL MÜLLER. Auf Ansuchen des Vorsitzenden ehrten die Anwesenden das Andenken an die Verstorbenen durch Erheben von den Sitzen.

Als wichtiger Punkt der Tagesordnung lag ferner der Antrag auf Lostrennung der Generalversammlung der Deutschen Botanischen Gesellschaft von der Jahresversammlung der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Aerzte vor. Der in der Einladung mitgetheilte Vorschlag des Vorstandes ging dahin, zunächst versuchsweise und zwar für das Jahr 1900 die Generalversammlung von der Naturforscherversammlung zu trennen.

Der Vorsitzende wies darauf hin, dass ein ähnlicher Antrag zwar bereits in Nürnberg zur Berathung und Beschlussfassung unterbreitet worden sei, dass die damalige Generalversammlung ihn jedoch abgelehnt habe. Es habe aber die spätere Erfahrung, besonders die Versammlung in Düsseldorf gezeigt, dass der jetzt bestehende Zustand kein befriedigender genannt werden könne. Man müsse stets befürchten, dass bei den grossen Versammlungen der Naturforscher und Aerzte die Zahl der erscheinenden Fachgenossen aus vielen Gründen zu gering bleibe, um die Beschlussfähigkeit zu ermöglichen und die obliegenden Geschäfte ermöglichen zu können. Ob der vorgeschlagene Versuch eine Wendung zum Besseren herbeiführe, solle eben die Zukunft lehren.

Herr VON WETTSTEIN eröffnete die Discussion mit dem Hinweise, dass er seinerzeit Gegner einer Lostrennung gewesen sei, nunmehr aber müsse er nach seinen Erfahrungen den Antrag unterstützen. Er empfehle aber zugleich für die künftigen Generalversammlungen die Erbringung von Sammelreferaten über bestimmte, jeweilig das Interesse der Fachgenossen beherrschende Fragen.

Gegen den eingebrachten Antrag sprachen die Herren PFEFFER, KNY und GEISENHEYNER. Letzterer betonte, dass die Oberlehrer, auf deren lebhaftere Betheiligung der gestellte Antrag zum Theil abziele, durch die Lostrennung von der Naturforscherversammlung in eine viel schwierigere Lage versetzt werden würden, wenigstens gelte dies für die preussischen Oberlehrer. Jetzt gestatte diesen ein Ministerialerlass den Besuch der Naturforscherversammlungen, während die Gewährung eines Urlaubes zur Theilnahme an anderen Versammlungen von Fall zu Fall erbeten werden müsse und in den meisten Fällen abschlägigen Bescheid zu gewärtigen habe.

Herr RADLKOFER schlug vor, man solle die Beschlussfähigkeit der Generalversammlungen durch Herabsetzung der Zahl der nöthig vorhandenen Mitglieder zu erreichen suchen, man brauche dann keine Lostrennung von der Naturforscherversammlung zu beschliessen. Er könne freilich nicht verhehlen, dass die jetzt übliche Verknüpfung der Sitzungen der Gesellschaft mit denjenigen der Abtheilung für Botanik zu rechtlichen Bedenken führe, die aber vielleicht durch geeignete Massnahmen zerstreut werden könnten. Es müsse der Gesellschaftsvorstand mit den Leitern der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Aerzte den rechten Modus festsetzen. Er für seine Person stimme jedenfalls einer Lostrennung unserer Generalversammlung von der Naturforscherversammlung nicht zu.

Nach Schluss der Discussion ergab die Abstimmung eine Ablehnung des Antrages mit 21 Stimmen. Bei der Gegenprobe erhob sich keine Stimme für den Antrag, der damit also abgelehnt ist. Die Generalversammlungen werden also weiterhin gemeinsam mit den Versammlungen der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Aerzte abgehalten werden.

Diesem Beschlusse entsprechend wird die nächste Generalversammlung im September 1900 in Aachen tagen.

Betreffs des VON WETTSTEIN'schen Abänderungsvorschlages drückte die Versammlung den Wunsch aus, dass in Zukunft die Generalversammlung in dem Sinne umgestaltet werde, dass dieselbe eine sorgfältige Vorbereitung erfahre zu dem Zwecke, um Sammelreferate über wichtige actuelle Fragen, Demonstrationen von Präparaten, Instrumenten, Vorführung von Methoden in erste Linie zu stellen. Die vorbereitete Tagesordnung müsste rechtzeitig den Mitgliedern bekannt gegeben werden.

Herr VON WETTSTEIN unterbreitete dann der Versammlung die Bitte, eine Sammlung für die durch das Hochwasser Geschädigten veranstalten zu wollen. Herr GOEBEL bemerkte hierzu, dass die Geschäftsführung der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Aerzte bereits eine solche Sammlung in die Wege geleitet habe. Daraufhin wurde von der weiteren Erörterung des Gegenstandes Abstand genommen.

Auf eine Anfrage des Herrn GEISENHEYNER gab der Secretär Aufschluss über den damaligen Stand des inzwischen als Generalversammlungsheft I erschienenen Florenberichtes, welcher die Berichterstattung für die Jahre 1892—1895 umfasst. Herr GOEBEL drückte bei dieser Gelegenheit seine Meinung betreffs der bisherigen Berichterstattung aus. Er wünsche eine Umgestaltung derselben, dahin gehend, dass in Zukunft einzelne Pflanzen oder Pflanzengruppen vom biologischen oder entwickelungsgeschichtlichen Standpunkte aus durch berufene Forscher für die Gesellschaft bearbeitet werden möchten. Im Wesentlichen traten diesem Wunsche Herr MEZ und Herr KNY bei. Herr CARL MÜLLER betonte dem gegenüber, dass die Berichterstattung durch Statuten und Reglement festgelegt sei. Wolle man von dem bisher üblichen Wege abgehen, so bedürfe es einer Statutenänderung, und für eine solche sei die Stellung eines Antrages und die rechtzeitige Bekanntmachung desselben vor Abhaltung einer späteren Generalversammlung nöthig. — Der geschäftliche Theil der Generalversammlung war damit abgeschlossen.

Die wissenschaftliche Thätigkeit der Generalversammlung deckt sich mit den Arbeiten der Abtheilung Botanik der Naturforscherversammlung. Sie vertheilte sich auf fünf Sitzungen, deren erste am Montag den 18. September Nachmittags 5 Uhr zunächst unter dem Vorsitz des Einführenden Herrn GOEBEL stattfand. Dieser begrüsste auch Namens der übrigen Einführenden der Abtheilung, der Herren RADLKOFER und HARTIG, die eingetroffenen Fachgenossen und übergab nach Mittheilung hier nicht interessirender geschäftlicher und privater Angelegenheiten mit Zustimmung der Anwesenden den Vorsitz an Herrn KRAUS-Würzburg. Es kam zum Vortrage die S. (231) zum Abdruck gelangte Mittheilung des Herrn TSWETT „Ueber die Verknüpfung des äusseren und inneren Leptoms“. Das Referat hatte Herr KNY übernommen. Sodann hielt Herr CZAPEK einen Vortrag „Ueber die Chemie der Mooszellhäute“.

Die zweite Reihe wissenschaftlicher Mittheilungen erfolgte in unmittelbarem Anschluss an die Generalversammlung. Zunächst sprach Herr NEGER: „Ueber die Gattung *Phyllactinia*“. Der Aufsatz ist auf S. (235) zum Abdruck gebracht. Ferner machte Herr TSCHIRCH Mittheilungen über ölsecernirende Drüsenhaare.

Die dritte wissenschaftliche Sitzung fand am Dienstag den 19. September, Nachmittags 3 Uhr, unter dem Vorsitze des Herrn PFEFFER statt[1]). Der Abtheilung wurde hier die Ehre zu Theil, Ihre königliche Hoheit die Frau PRINZESSIN THERESE VON BAYERN in Begleitung der Schlüsseldame Gräfin VON OBERNDORF und des Generallieutenants Freiherrn VON BRANCA in ihrer Mitte zu sehen. Nach Begrüssung Ihrer königlichen Hoheit durch den Vorsitzenden hielt Herr NEGER einen Vortrag: „Ueber den Ursprung der Flora Südpatagoniens“. Herr MÖLLER sprach unter Vorlegung von Demonstrationsmaterialien über die Hymenolichenen Brasiliens, und Herr ROSS schilderte die Strandvegetation Siciliens.

Nachdem Ihre königliche Hoheit die Sitzung verlassen hatte, trat eine kurze Pause ein, nach deren Ablauf Herr BUCHNER-Berlin einen Demonstrations- und Experimentalvortrag über Zymase hielt [siehe die Mittheilung auf S. (243)]. Herr NESTLER berichtete sodann „Ueber die Wasserausscheidung an den Blättern von *Phaseolus*“. Die Arbeit ist mittlerweile in Heft 9 dieses Bandes unserer Berichte (S. 332—337) erschienen. Herr MOLISCH trug vor: „Ueber neue Beobachtungen an Zellkernen“.

Die vierte Sitzung fand am Donnerstag den 21. September,

---

1) Die Präsenzliste wies 42 Theilnehmer auf.

Vormittags 9 Uhr, unter Vorsitz des Herrn VON WETTSTEIN in Gegenwart von 45 Theilnehmern statt. Es trugen vor: Herr L. ČELAKOVSKÝ jun. „Ueber einige die Bildung der Fortpflanzungsorgane der Pilze bedingende ursächliche Momente“, Herr BRUCHMANN „Ueber die Prothallien unserer heimischen *Lycopodium*-Arten“. Der Versammlung wurde bei dieser Gelegenheit ein überraschend reiches und instructives Demonstrationsmaterial von Lycopodienprothallien und Lycopodienkeimpflanzen unterbreitet. Herr HEINRICHER machte hierauf Mittheilungen „Zur Entwickelungsgeschichte einiger grüner Halbschmarotzer“ [vergl. S. (244)—(247) dieses Bandes] und Herr FRANK SCHWARZ besprach die „Einwirkung von longitudinalem Druck auf die Holzbildung der Kiefer“. Herr HARTIG fügte hieran Bemerkungen „Ueber den Einfluss des Leitungsbedürfnisses auf die Ausbildung der Tracheïden von *Pinus*“. Herr FISCHER lenkte die Aufmerksamkeit auf eigenartige, in Hollundermarkzellen nachweisbare Fällungsstrahlungen, bei denen der Kern der todten Zellen die Strahlungsfiguren zu beherrschen scheint. Zum Schluss berichtete Herr GEISENHEYNER über seine „Beobachtungen über *Lycium rhombifolium*“, einen Bastard von *L. barbarum* und *L. halimifolium*, und „Ueber neue interessante Farnformen aus dem Idarwalde“.

Nachmittags um 3 Uhr desselben Tages fand die fünfte und Schlusssitzung unter dem Vorsitz des Herrn CHODAT statt. Die Zahl der Theilnehmer betrug 37 Herren. In derselben sprachen Herr HARTIG unter Hinweis auf seine reichen Sammlungen über „Blitzerscheinungen an Bäumen“, Herr F. E. WEISS „Ueber einige zweireihige Halonien“, Herr HEINRICHER „Ueber die Eiweisskrystalle bei *Lathraea*“, Herr OLTMANNS über einige Untersuchungen, welche die Herren KUCKUCK, KOLKWITZ und SCHERFFEL in der biologischen Station auf Helgoland angestellt haben. Die Mittheilung SCHERFFEL's ist unter dem Titel „*Phaeocystis globosa* n. sp.“ auf S. 317—318 dieses Bandes abgedruckt, die von KOLKWITZ ist im vorliegenden Hefte auf S. (247)—(252) zum Abdruck gelangt. Zum Schluss legte Herr HAUSSKNECHT die von ihm gesammelten Stammpflanzen von *Triticum vulgare* vor. Schluss der Sitzung und damit der wissenschaftlichen Arbeiten: 4³/₄ Uhr Nachmittags.

Der umfangreichen Arbeit der Tage wurde, entsprechend den auf Naturforscher-Versammlungen üblichen Gepflogenheiten, die Geselligkeit und der anregende Verkehr der Fachgenossen zur Seite gestellt. Insbesondere durfte die collegialische Fürsorge, deren sich die auswärtigen Theilnehmer seitens der Münchener Herren erfreuten, des Dankes der Besucher der Generalversammlung sicher sein.

S. SCHWENDENER,
z. Z. Präsident.

CARL MÜLLER,
Schriftführer.

Anlage I.

Rechnungsablage des Jahres 1898.

	Soll		Haben	
	ℳ	Pf.	ℳ	Pf.
I. Beiträge-Conto.				
Im Jahre 1897 vorauf gezahlte Beiträge im Vortrage . . . . 540,00 ℳ Im Jahre 1898 eingezahlte Beiträge 6152,07 „	6 692	07		
Für Rechnung 1898 gezahlte Beiträge: 58 Berliner à 20 ℳ . . . . . . 1160,00 ℳ 309 Auswärtige à 15 ℳ . . . . 4635,00 „ 37 Ausserordentliche à 10 ℳ . 370,00 „ Mehrzahlungen . . . . . . 18,07 „ Theilzahlung . . . . 15,00 „				
404 Mitglieder zahlten	.	.	6 198	07
Für Rechnung 1899 ff. vorauf gezahlte Beiträge im Uebertrage	.	.	494	00
	6 692	07	6 692	07
II. Interessen-Conto.				
Zinsen aus dem Depôt und den vorhandenen Effecten	437	30		
III. Gewinn-Conto.				
Gebr. Borntræger zahlten 25 pCt. des Reingewinnes des Bandes XV	269	95		
IV. Berichte-Conto.				
Band XVI, Jahrgang 1898: 406 + (112) + 2 = 520 Seiten Text, 27 Tafeln, 851 *qcm* Holzschnitte, 57 *qcm* Zinkographien. Die Gesellschaft entnahm 413 Exemplare (404 für Mitglieder, 8 für Ehrenmitglieder, 1 für den Schriftführer) und zahlte dafür nach Massgabe des Vertrages	.	.	4 256	10 1)
Ersatz für Tafel XVII	65	00		
Ersatz für Tafel XXVI	65	00		
Kosten des Bandes XVI	4 126	10		
	4 256	10	4 256	10

---

1) Hierin nachträglich bewilligte 20 ℳ für Register zu Bd. XV.

V. Kosten-Conto.

		Soll		Haben	
		ℳ	Pf.	ℳ	Pf.
Porto f. Correspond., Diplome, Correct.	113,55 ℳ				
Porto für Versendung der Hefte	439,66 „				
Spesen, Provisionen	11,95 „				
Formulare	128,05 „				
Honorare	689,40 „				
Institutsdiener	4,00 „				
Adresse Bornet	28,50 „	.	.	1 415	11

VI. Kapital-Conto.

Am 1. Januar 1898 Vermögen im Vortrage:					
Fester Bestand	5000,00 ℳ				
Flüssiges Vermögen	2310,88 „	7 310	88		
I. Beiträge-Conto		6 198	07		
II. Interessen-Conto		437	30		
III. Gewinn-Conto		269	95		
IV. Berichte-Conto		.	.	4 126	10
V. Kosten-Conto		.	.	1 415	11
Am 31. December 1898 Vermögen im Uebertrage:					
Fester Bestand	5000,00 ℳ				
Flüssiges Vermögen	3674,99 „	.	.	8 674	99
		14 216	20	14 216	20

Voranschlag für 1899.

(Durchschnitt nach den letzten 5 Jahren.)

Vortrag des Vermögens am 1. Januar	8 674	99		
Beiträge	6 216	00		
Zinsen	351	00		
Gewinn-Conto	250	00		
Berichte, Bd. XVII	.	.	4 514	00
Kosten	.	.	1 320	00
Vermögen am 31. December	.	.	9 657	99
	15 491	99	15 491	99

Die laufenden Einnahmen des Jahres 1898 betragen 6905,32 ℳ, die laufenden Ausgaben 5541,21 ℳ; mithin sind 1363,11 ℳ mehr eingenommen als ausgegeben. Bei 404 zahlenden Mitgliedern kommt auf jedes Mitglied 17,09 ℳ Einnahme und 13,71 ℳ Ausgabe.

Berlin, den 12. April 1899.

OTTO MÜLLER.

Nachrufe.

Johan Martin Christian Lange.

Von

O. G. Petersen.

Der im Frühjahr 1898 verstorbene Professor JOHAN MARTIN CHRISTIAN LANGE behauptete eine hervorragende Stellung unter den dänischen Botanikern und wird auch als einer der tüchtigsten Phytographen Europas in der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts zu nennen sein. Nach Aufforderung der Redaction dieser Berichte soll hier eine kurze Darstellung seines Lebens und seiner wissenschaftlichen Thätigkeit gegeben werden, einer Thätigkeit, die doch der Natur der Sache gemäss meist für seine Landsleute von Interesse war.

Als Sohn eines Gutsbesitzers in Jütland am 18. März 1818 geboren. kam LANGE als 10jähriger Knabe in's Haus seines Grossvaters, eines Landpfarrers in Fünen, um zu dem Examen Artium vorbereitet zu werden. Hier in einer freudigen Natur entwickelte sich früh eine ausgeprägte Liebe zu floristischer Beschäftigung, und als er 1836 als Student in's Haus seines Grossonkels, des damaligen botanischen Professors J. W. HORNEMANN in Kopenhagen, aufgenommen worden war, wurde bald die Botanik als Studium für's Leben gewählt. In seiner Jugend musste er sich vielfach mit dem Unterrichtswesen befassen. Vom 25. Februar 1851 bis 31. März 1858 war er Assistent und Bibliothekar am botanischen Garten der Universität Kopenhagen. Am 30. October 1856 wurde er zum Director desselben botanischen Gartens ernannt, in welcher Stellung er bis zum 31. Mai 1876 fungirte. Von 1856 bis 1863 war er Docent an der polytechnischen Lehranstalt, und am 11. März 1858 wurde er zum Lehrer der Botanik an der Königlichen Veterinär- und Landbauhochschule in Kopenhagen ernannt, in welcher Stellung er 35 Jahre, bis 1893, wirkte. 1865 wurde er Mitglied der dänischen Akademie der Wissenschaften, 1877 Ehrendoctor an der Universität Upsala. — Ausser der später zu erwähnenden, grossen spanischen Reise hat er nur kleinere Reisen im Auslande gemacht.

Sowohl die Zeit als seine Umgebung und wohl auch seine wissenschaftliche Disposition brachten es mit sich, dass LANGE sich ganz der floristischen und systematischen Richtung widmete. Nach mehrjährigen unermüdlichen Studien über die einheimische Flora erschien 1850—1851 sein Hauptwerk „Haandbog i den danske Flora“, ein Werk von grosser Bedeutung für alle diejenigen, die sich mit der dänischen Flora beschäftigten. Die Vorzüge dieses Buches sind in den concisen Beschreibungen, der guten Uebersicht und der durchgeführten Gliederung zu suchen, die zu einer verhältnissmässig leichten Bestimmung führt, sowie in der kritischen Benutzung der Litteratur, sowohl des Inlandes als des Auslandes, mit der LANGE für diese Richtung sehr vertraut war, ferner in der sorgfältigen Darlegung der Verbreitung und des Vorkommens der Pflanzen. Ein reges floristisches Leben rund im Lande war die Folge des Erscheinens dieses Handbuches, das 1857—59 in zweiter und 1864 in dritter Ausgabe erschien. 1866 wurde von „Kjöbenhavns botaniske Forening“ die Publication einer Zeitschrift, Botanisk Tidsskrift, begonnen, und in derselben wurden die in der dänischen Flora allmählich gemachten Untersuchungen unter der Redaction LANGE's veröffentlicht, bis 1886—88 eine vierte und letzte Ausgabe des Handbuches erschien, in welcher endlich das LINNÉ'sche mit einem natürlichen System vertauscht war. — Auch als Vorstand des Kopenhagener botanischen Vereins und als Herausgeber der Flora danica hatte LANGE Gelegenheit, für die Flora seines Vaterlandes zu wirken. Letztgenanntes Werk, von dem das erste Heft 1761 erschien, wurde eben von LANGE im Jahre 1883 abgeschlossen, aber nachher publicirte er eine Uebersicht des ganzen Werkes, sowie Separatausgaben verschiedener Gruppen von Abbildungen.

LANGE beschäftigte sich auch speciell mit der Flora Grönlands. Seine erste hierher gehörige Arbeit ist: „Oversigt over Grönlands Planter“ im 2. Bande von RINK's „Grönland geografisk og statistisk beskrevet“, 1857, und sein Hauptwerk auf diesem Gebiete ist der „Conspectus Florae Groenlandicae“, das in den „Meddelelser om Grönland“, 3. Heft, 1880, erschien, wozu später ein Nachtrag sammt einer Uebersicht der grönländischen Moose kam, diese in Vereinigung mit C. JENSEN bearbeitet.

Aber auch auf einem ganz anderen floristischen Gebiete hat sich LANGE Verdienste erworben. Als er 1851 die Herausgabe seines Handbuches der dänischen Flora beendigt hatte, reiste er nach dem südlichen Europa und machte in den Jahren 1851—53 sehr gründliche botanische Untersuchungen im südlichen Frankreich und namentlich in Spanien und bearbeitete z. Th. auf Grundlage des hier gesammelten Materials im Verein mit M. WILLKOMM die Flora Spaniens. Der 1. Band dieses umfangreichen Werkes, des Prodromus Florae Hispanicae, erschien 1861 in Stuttgart, und das letzte Heft des 3. Bandes, womit das Werk schliesst, erschien 1880. Aber ausser diesem Hauptwerke hat er theils allein, theils im Verein mit WILLKOMM mehrere Serien von Beiträgen zur Erläuterung der spanischen Flora publicirt, sowie er seit seiner spanischen Reise fortwährend in wissenschaftlichem Verkehr mit hervorragenden Botanikern dieses Landes blieb.

Während also LANGE namentlich für die Floren Dänemarks, Grönlands und Spaniens thätig war, hat er sich sonst vielfach mit der Flora Europas beschäftigt, und während seiner vieljährigen Wirksamkeit als fungirender Director des botanischen Gartens der Universität Kopenhagen, wo ihm eine sehr bedeutende Bestimmungsarbeit oblag, hat er eine Menge Beschreibungen neuer oder kritischer Pflanzen gegeben, meist solcher, die in den botanischen Gärten gebaut waren. Diese Pflanzenbeschreibungen sind meist in der „Botanisk Tidsskrift“ und in dem jährlich herausgegebenen Index seminum veröffentlicht. Das Verdienst, das sich LANGE um den Kopenhagener botanischen Garten erworben hat, indem er eine gewissenhafte Revision und Bestimmung der Pflanzen durchführte, ist sehr hoch zu schätzen, insbesondere, wenn man beim Samentausch erfahren hat, welche Unzuverlässigkeit selbst in grossen und berühmten botanischen Gärten vorkommt.

LANGE beschäftigte sich recht eingehend mit dem Studium des Freilandholzwuchses, und seine dendrologischen Arbeiten fallen hauptsächlich in drei Gruppen; sie sind theils rein descriptiv, z. B. seine Revisio specierum generis Crataegi, die ein Jahr vor seinem Tode veröffentlicht wurde, und die auf einem vieljährigen Studium dieser schwierigen Gattung fusste, theils hat er die Messung einer grösseren Anzahl unserer Freilandbäume durchgeführt (mitgetheilt in „Tidsskrift for Skovbrug“ und „Bot. Tidsskrift“), und endlich hat er 20 Jahre lang in Vereinigung namentlich mit Gärtner A. BRUUN Aufzeichnungen über Laubaustrieb, Blühen, Fruchtreife und Laubfall im Garten der königl. landwirthschaftlichen Hochschule vorgenommen, welche Beobachtungen in 4 Abtheilungen für je 5 Jahre in der Botanisk Tidsskrift veröffentlicht sind. LANGE hatte überhaupt viel Interesse für phänologische Beobachtungen, wovon seine floristischen Arbeiten an vielen Stellen Zeugniss ablegen, sowie er sich auch für Gärten und Gartenbau vielfach interessirte; unter seine Verwaltung des botanischen Gartens fiel auch der Umzug desselben an seinen jetzigen Platz, und die Geschichte des alten Gartens schrieb er in einer Abhandlung: Erindringer fra Universitetets botaniske Have ved Charlottenborg 1778—1874 (Bot. Tidsskr. 9. Bd. 1876—77).

Mit der Nomenclaturfrage beschäftigte er sich eingehend, namentlich in seinen späteren Jahren, und suchte eine den skandinavischen Botanikern gemeinsame Stellungnahme in dieser schwierigen Frage, so besonders auf dem Congresse der skandinavischen Naturforscher in Kopenhagen 1892, herbeizuführen. — Die physiologische und morphologische Richtung in der Botanik lagen ihm fern, wie wohl den meisten hervorragenden Phytographen seiner Zeit; als solcher nahm er eine Mittelstellung ein zwischen zu viel und zu wenig in der Aufstellung von Arten. Die DE CANDOLLE'sche „Art de décrire“ hat ihm offenbar als Ideal vorgeschwebt, und seine Sorge war, dass die Phytographie in Verfall zu gerathen schien. Für Pflanzengeographie hatte er viel Interesse, was auch aus seiner Verfasserthätigkeit erhellt.

Eine Aufzählung seiner wissenschaftlichen Arbeiten, die zu einer recht beträchtlichen Zahl angewachsen ist, muss für die Zeit bis 1880 im 12. Bande der Bot. Tidsskrift, für die späteren Arbeiten in anderen Publicationen der „Bot. Forening“, namentlich in deren „Meddelelser“ gesucht werden.

In seinem jüngeren Alter hatte LANGE eine sehr ernste Unterleibskrankheit durchgemacht, die sich auch später dann und wann bemerkbar machte; übrigens erweckte es den Anschein, als würde er mit zunehmendem Alter kräftiger und den Krankheitsanfällen gegenüber widerstandsfähiger. Sein Gesicht war mit dem Alter stark geschwächt geworden, aber eine glückliche Staaroperation befreite ihn von dem Schlimmsten. Nachdem er 1897 eine schwere Krankheit überstanden hatte, richtete er sich wieder auf, wurde aber am Schlusse des Winters 1898 wieder leidend; doch konnte er seinen 80jährigen Geburtstag wohl unter zahlreichen Beweisen von Sympathie und Hochachtung der Freunde und Collegen feiern, aber wenige Tage nachher, am 3. April 1898, unterlag er der Krankheit.

LANGE's Persönlichkeit war eine sympathische; Freunde hatte er viele und wohl keine eigentlichen Feinde; er war ein gebildeter Mann, der in einer glücklichen und kunstinteressirten Heimath die nöthige Ruhe nach einem arbeitsthätigen Tage fand. Von Jugend an der Musik ergeben, nahm er noch in sein hohes Alter hinein Theil an musikalischen Unterhaltungen, die viele Jahre hindurch einen Kreis von Freunden in seinem Hause versammelten. Anspruchslos in seinem Wesen und zeitraubender Polemik und Streitigkeiten abgeneigt, führte er ein stilles Forscherleben und hinterliess nach seinem Tode ein freundliches Andenken bei den vielen, die ihm im Leben nahe getreten waren.

Ferdinand Cohn.

Von

FELIX ROSEN.

Als FERDINAND COHN sich im Jahre 1851 bei Gelegenheit der Naturforscherversammlung in Gotha durch SIEBOLD dem alten LEOPOLD VON BUCH vorstellen liess, rief dieser dem 23-jährigen Botaniker zu: „Ih, Sie werden sich doch nicht von Anderen vorstellen lassen, Sie sind ja selbst ein berühmter Mann!“

In der That hat COHN seine wissenschaftliche Laufbahn sehr frühzeitig begonnen und in einem Lebensalter, in welchem Anderen die ersten Erfolge reifen, schon seinen fest begründeten Platz in der gelehrten Welt besessen. Gleichwohl hat er sich nicht vor der Zeit ausgegeben. Ueber ein halbes Jahrhundert hindurch hat er rastlos geforscht, geschaffen und mitgetheilt, ohne Unterbrechung der fortschreitenden naturwissenschaftlichen Erkenntniss Wege eröffnet oder geebnet, und sich in seinem 71. Lebensjahr noch, mit Ruhm und Ehren beladen, wunderbare Frische und Begeisterungsfähigkeit erhalten. Ein plötzlicher Tod riss ihn am 25. Juni 1898 mitten aus seiner ausgedehnten Thätigkeit heraus. Alter und Krankheit hat er nicht gekannt. Die Blüthe seines Lebens war Arbeit, doch er sah auch die überreiche Frucht heranreifen.

Wie ihm als Forscher das schönste Loos fiel, so war er auch als Mensch begnadet.

FERDINAND COHN war am 24. Januar 1828 in Breslau geboren. Sein Vater war ein energischer, praktischer Mann mit weitem Gesichtskreis. Als Kaufmann und Oelfabrikant arbeitete er sich aus kleinen Anfängen zu angesehener Stellung empor. Als er zu Wohlstand und Ehren gelangt war, — er war Oesterreichisch-Ungarischer Consul und wurde von unserer Regierung mit dem Titel eines Geheimen Commissionsrathes ausgezeichnet. — stellte er seine ausgedehnten Kenntnisse technischer und commercieller Fragen in den Dienst der Oeffentlichkeit und trug wesentlich zur Einführung neuer Industrien in Breslau bei.

Die Mutter war eine kluge und gemüthvolle Frau.

FERDINAND war das erste Kind dieser Ehe, welcher neben anderen Geschwistern der Schriftsteller OSCAR (O. JUSTINUS) und der Jurist MAX (M. CONRAT) entsprangen. Nach Absolvirung der Vorschule bezog COHN im 7. Lebensjahr das Gymnasium zu St. Maria Magdalena in seiner Vaterstadt, dass er, obwohl er zeitweilig wegen eines früh sich entwickelnden Gehörleidens dem Unterricht kaum folgen konnte, doch sechszehn Jahre alt mit einer ausgezeichneten humanistischen Vorbildung verliess, um an der heimischen Universität Naturwissenschaften und speciell Botanik zu studiren; Ostern 1844 wurde er immatriculirt. Seine Lehrer waren hauptsächlich GOEPPERT und NEES VON ESENBECK, doch folgte er auch mit Eifer den übrigen naturwissenschaftlichen Vorlesungen einschliesslich der Anatomie und Psychologie und fand noch Zeit, Collegien über Geschichte, Staatsrecht und moderne Dichtkunst zu hören.

Da er aber als Jude in Breslau damals nicht promoviren konnte, siedelte COHN 1846 an die Berliner Universität über. Hier schloss er sich an MITSCHERLICH und KUNTH an, trat zu JOHANNES MÜLLER und EHRENBERG in Beziehungen und promovirte am 13. November 1847 auf Grund seiner Dissertation: Symbola ad seminis physiologiam (Berlin 1847). Ein Jahr darauf kehrte er nach Breslau zurück, wo er von nun an sein Leben verbrachte.

Wenn die grösstentheils in Breslau in seinen ersten Semestern gemachte Doctordissertation noch den Charakter der Unselbständigkeit trägt, — sie ist ein gut geschriebener lateinischer Aufsatz, in welchem die eigenen Beobachtungen über das Reifen der Samen und die Keimfähigkeit unreifer Samen nur einen unbedeutenden Raum neben conventionellen Erörterungen der vorliegenden Litteratur einnehmen, — so sehen wir COHN in Berlin sich überraschend schnell zu der wissenschaftlichen Person entwickeln, die er zeitlebens geblieben ist.

Nicht allein sein Umgang mit den bedeutendsten Vertretern der Naturwissenschaft in Berlin, mehr noch wirkten die politischen Zeitverhältnisse während seines Berliner Aufenthaltes reifend auf FERDINAND COHN ein. Er verfolgte die Kämpfe um die innere Freiheit mit regster Antheilsnahme, wenn er auch Selbstkritik genug besass, bei seinem jugendlichen Alter mit persönlicher Action nicht in die erste Reihe treten zu wollen. Gleichwohl scheinen ihm persönliche Gefahren nicht erspart geblieben zu sein. Die Erinnerung an die Märztage zittert noch in seinen Briefen nach, in welchen er wenige Jahre später an seinen Freund PRINGSHEIM über das Unglück seines geistvollen Lehrers NEES VON ESENBECK berichtet, der für seine politische Ueberzeugung mit dem Verlust seiner Stellung, ja mit bitterer Noth büssen musste. COHN war und blieb freisinnig, aber er war dem demagogischen Phrasenschwall seiner Partei durchaus abhold und trat mit seiner politischen Ueberzeugung nie in den Vordergrund. Er sah seine Aufgabe auf anderem Gebiet und hat weit über die Kreise seiner engeren Heimat wirksam für die Freiheit gearbeitet: denn er hat durch Wort und Schrift in Tausenden den naturwissenschaftlichen Geist, den Geist des intellectuellen und moralischen Fortschrittes, geweckt und genährt.

Während seiner Berliner Zeit war COHN mit EHRENBERG in nähere Berührung getreten. Schon damals hatte der grosse Mann seine Rolle ausgespielt; seine einst mit Enthusiasmus aufgenommenen Beobachtungen über die niedersten Lebewesen hielten vor der sich entwickelnden neueren Zoologie keinen Stand. COHN, welcher sich um diese Zeit selbständig mit dem Studium der Infusorien zu beschäftigen begonnen hatte, gerieth über die Deutung des Gesehenen mit EHRENBERG hart an einander, während er sich vollen Einverständnisses mit SIEBOLD erfreute. Doch COHN blieb in seinem Urtheil über EHRENBERG gerecht und mild und vertheidigte freimüthig in ihm den verdienstvollen Entdecker und Beschreiber zahlloser niederer Organismen. Er erkannte klar, worüber EHRENBERG gefallen sei, und versuchte nach Kräften abzuhelfen.

EHRENBERG's mikroskopisches Können genügte nicht und liess seiner Phantasie den weitesten Spielraum. Aber nicht er allein litt unter diesem Mangel; damals, um das Jahr 1850, gab es überhaupt unter den Mikroskopikern nur Autodidakten; und wenn einer zu einer bedeutenderen technischen Fertigkeit mühsam gelangt war, so fehlte es ihm an Gelegenheit, das Errungene zum Gemeingut zu machen.

Der neunzehnjährige COHN vertheidigte bei seiner Promotion die These: „Laboratoria phytophysiologica in hortis botanicis instituenda censeo". Fast 20 Jahre hat er für diese These gekämpft, bis es ihm endlich auf Umwegen gelang, sein phytophysiologisches Institut, wenn auch zunächst in bescheidenster Form, zu erhalten. Er war nicht der Einzige, aber einer der ersten, welche die Begründung eigener botanischer Institute forderten, deren Nutzen, ja Nothwendigkeit für Forschung und Unterricht niemand wirksamer erwiesen hat als er selbst.

Was EHRENBERG nicht gekonnt hatte, das Mikroskop bis zur Grenze seiner Leistungsfähigkeit ausnützen, das wollte COHN in seinem Institut lehren. Aber zunächst galt es, diese Kunst selbst zu lernen. In Breslau gab es zu der Zeit, in welcher COHN bei NEES VON ESENBECK und GOEPPERT studirte, wohl kein einziges Mikroskop, das auch nur den damaligen Anforderungen genügt hätte. COHN bewog seinen Vater 1846 ihm ein grosses PLÖSSL'sches Instrument zu kaufen. Es sollte zwar 312 fl., eine für damalige Verhältnisse exorbitante Summe kosten; aber die Anschaffung wurde gemacht, trotz des Kopfschüttelns der Freunde, welche es bedenklich fanden, einen solchen Betrag für die Studienzwecke eines 18-jährigen Jünglings auszugeben. COHN hat mit diesem Instrument seine ausgezeichneten Beobachtungen über die Anatomie der höheren und die Entwickelungsgeschichte der niederen Pflanzen gemacht, von welchen gleich die Rede sein soll. Aber das

PLÖSSL'sche Mikroskop erwies sich als sehr wenig handlich, da man mit ihm seiner Grösse wegen stehend arbeiten musste. So gab es COHN selbst den Anlass auf die Anfertigung handlicherer Instrumente zu dringen; zeitlebens hat er für jede Verbesserung der Mikroskope das lebhafteste Interesse gehabt und selbst im Laufe der Jahre manche praktische Aenderung in Anregung gebracht. Persönlich eignete er sich rasch eine für seine Zeit bedeutende mikroskopische Technik an, die er stets rastlos zu erweitern bestrebt war.

In dem unruhigen Jahr 1848 scheint COHN zu grösseren Untersuchungen nicht gekommen zu sein; als er aber 1849 nach Breslau zurückgekehrt war, begann für ihn eine sehr productive Epoche. Verschiedene Richtungen seiner Wissenschaft zogen ihn mit gleicher Intensität an. Zunächst galt es ihm, an den Aufgaben, welche das Studium des Zellengerüstes bot und welche damals im Mittelpunkt des Interesses standen, mitzuarbeiten. Er widmete zuerst 1849 dem localen Wachsthum geschlossener Zellmembranen eine besondere Abhandlung[1]), in welcher er die Membranfaltungen in Epidermen, namentlich von Blüthenblättern, sowie die Duplicaturen der Querwände bei *Spirogyra* sorgfältig beobachtete und mit HARTIG's unbeachtet gebliebener Entdeckung ähnlicher Membranfalten im Parenchym der Kiefernadeln in richtige Verbindung brachte. Im Zusammenhang mit dieser Untersuchung steht die lateinisch geschriebene Abhandlung „de cuticula", welche, auf ein grosses Beobachtungsmaterial gestützt, die ältere Lehre widerlegte, dass die Cuticula ihre Entstehung aus einem an der Oberfläche der Zellen erstarrenden Secret nähme. COHN verglich die Cuticula der Landpflanzen mit den bei vielen Algen zu beobachtenden äusseren Membranhüllen, deren Bildung aus umgewandelten Theilen der Cellulosehaut er sicher stellte. Beiläufig entdeckte er hierbei die Stäbchen in der Aussenmembran von *Spirogyra* und anderen Algen und die Kappenleisten bei *Oedogonium*, freilich ohne für beide die richtige Deutung zu finden; die letzteren hielt er sogar für den Faden umziehende Spiralfalten. Trotz solcher Irrthümer in Einzelheiten trugen diese Untersuchungen nicht unwesentlich bei zur Klärung der schwebenden Fragen über den Zellenbau, da sie ein reiches Material vergleichend bearbeiteten und auch durch sehr exacte Figuren illustrirten.

Ueber dem Studium des Zellhautgerüstes wurde auch dasjenige des Zellinhaltes nicht vernachlässigt. 1849 brachte die Botanische Zeitung eine sehr sorgfältige Untersuchung über die Rotation des Plasmas bei *Nitella*; es war eine gemeinsame Arbeit von COHN und seinem Lehrer GOEPPERT, welcher damals die noch heute übliche

---

1) Zur Lehre vom Wachsthum der Pflanzenzelle, Nova acta Acad. Caes. Leop.-Car. Vol. XXII.

Culturmethode für Characeen und andere festsitzende Wasserpflanzen in Gefässen mit einer Schlammbodenschicht gefunden hatte. Da sich zwischen den Nitellen noch viele andere interessante Algen fanden, so beschlossen die beiden Forscher auch diesen ihr Interesse zuzuwenden. Zunächst wurde regelmässige Durchsicht der Culturen eingeführt, dann begannen sie die Arten sorgfältiger zu bestimmen, neue zu beschreiben; allmählich aber erweiterte sich der Plan, und so wurde nichts Geringeres, als die Ausarbeitung einer Algenflora der heimischen Provinz in Angriff genommen. Noch im gleichen Jahr 1849 konnten die beiden Forscher über ihre Vorarbeiten zu diesem Werk berichten; sie hatten schon fast 500 Algenspecies nachgewiesen.

Diese schlesische Algenflora war bestimmt, eine Ergänzung der WIMMER'schen Phanerogamenflora von Schlesien darzustellen. Schlesien kann sich rühmen als erstes aller Länder schon in der Renaissance eine Localflora gefunden zu haben; seitdem war den Phanerogamen namentlich durch MATTUSCHKA im 18. und durch WIMMER im Anfang des 19. Jahrhunderts weitere sorgfältige Registrirung zu Theil geworden. Und so erhielt Schlesien auch als erstes Land eine umfassende Kryptogamenflora, welche von COHN allerdings nur vorbereitet und, nachdem sie von seinen Schülern zusammengestellt war, einheitlich redigirt wurde; — GOEPPERT nahm an den Arbeiten anscheinend keinen weiteren Antheil. Die Anfänge dieser vorbildlich gewordenen Kryptogamenflora reichen also bis zum Jahr 1849 zurück. Ihre letzte Vollendung hat auch COHN nicht mehr erlebt; seit dem Tode seines bedeutendsten Mitarbeiters, JOSEPH SCHROETER, ruht das grosse Werk, dem kaum ein paar Druckbogen zu seiner Vollendung fehlen.

Die Algenstudien übten auf COHN und seinen Entwickelungsgang entscheidenden Einfluss aus. Sie lehrten ihn zunächst die überall hervortretende Reformbedürftigkeit der algologischen Systematik kennen. Er erkannte, dass die von Fall zu Fall beliebte Nomenklatur der zahlreichen Algenforscher eine ungemeine Erschwerung der Uebersicht veranlasst habe, und dass offenbar vielfach verschiedene Entwickelungsstadien von Algen als verschiedene Species beschrieben und benannt seien. Wenn er auch namentlich KÜTZING's Verdienste um die Algenforschung sehr hochschätzte, so war ihm doch klar, dass man den Weg des Registrirens und Inventarisirens verlassen und lieber gründliche entwickelungsgeschichtliche Monographien einzelner Arten schaffen müsste.

Nun war kurze Zeit vorher eine solche Algenmonographie erschienen und sogar eine sehr merkwürdige. Ein in Hirschberg am Fuss des Riesengebirges lebender Dilettant, Major VON FLOTOW, ein in Kryptogamicis sehr versirter Mann, hatte den proteusgleich zu unendlichen Gestaltsveränderungen fähigen *Haematococcus (Sphaerella)* *pluvialis* jahrelang beobachtet und das Resultat seiner fast einzig dastehenden Arbeit in Form eines wissenschaftlichen Tagebuches veröffentlicht. FLOTOW hatte gezeigt, was ein genialer Dilettant in vorurtheilsfreier Beobachtung zu leisten vermag; COHN nahm seine Arbeit wieder auf und demonstrirte, was ein gründlich geschulter Forscher in vorsichtiger Beobachtung und voller Beherrschung des zum Vergleich anzuziehenden Materials aus der Arbeit eines Dilettanten machen kann. Er betont selbst, dass er kaum etwas gefunden, was nicht FLOTOW schon vor ihm gesehen und besprochen hätte. Aber wenn FLOTOW's Darstellung der Materie selbst den Zeitgenossen kaum verständlich war, so schuf COHN in seinen „Nachträgen zur Naturgeschichte des *Protococcus pluvialis*" ein Werk von klassischer Klarheit, das seinen Werth und seine Bedeutung nie verlieren kann.

FLOTOW hatte bei seinen Studien stets von Umwandlung einer Form des *Haematococcus* in die andere gesprochen und jede derselben mit einem besonderen Namen (z. B. *Haem. pluvialis guttatus*, *setiger* etc.) belegt. COHN will keine Umwandlung gelten lassen, ihm ist alles Entwickelung. FLOTOW untersuchte die Umwandlung seiner Alge, indem er täglich neues Material vom Standorte holte und prüfte; COHN studirte die Entwickelung unter dem Mikroskop in thunlichst ununterbrochener directer Beobachtung. Er suchte und fand Culturbedingungen, welche dies ermöglichten.

Das Resultat dieser epochemachenden Neuerung bestand nicht nur in einer klaren Darlegung der Entwickelungsgeschichte des untersuchten Pflänzchens; COHN brachte sofort auch FLOTOW's Beobachtungen in vollständigen Einklang mit der neueren Zellenlehre, welcher sie anfangs unüberwindliche Schwierigkeiten zu bereiten schienen. Er fand in den Individuen des *Haematococcus* alle diejenigen Bestandtheile wieder, welche man damals als nothwendige Theile der Pflanzenzelle kannte; er verfolgte die Bildung der beweglichen aus den unbeweglichen Individuen, entdeckte den Bewegungsapparat, die Cilien, und analysirte die Bewegungsart selbst. Die Thierähnlichkeit der schwärmenden Formen entging ihm nicht, er machte sie zum Gegenstand sorgfältigster Erwägungen. Das grosse Problem, das in den Uebereinstimmungen und den Differenzen zwischen Thier und Pflanze ruht, wird auf die Theile und die Leistungen der Zelle zurückgeführt. Aus dem nun gebotenen Vergleich „ergiebt sich mit aller der Bestimmtheit, die überhaupt einer empirischen Deduction auf diesem Gebiete beiwohnen kann, dass das Protoplasma der Botaniker und die contractile Substanz und Sarcode der Zoologen, wo nicht identisch, doch in hohem Grade analoge Bildungen sein müssen".

Die naturwissenschaftliche Litteratur unseres Jahrhunderts weist nicht viele Sätze von solcher fundamentalen Bedeutung auf. Die neue Erkenntniss, jetzt längst ein gesicherter Besitz jedes gebildeten

Menschen, lag damals gewiss Zoologen wie Botanikern nahe; aber wenn sie auch in der Luft schwebte, einer musste sie doch zuerst fassen. COHN war hierfür insofern noch besonders der rechte Mann, weil er, im Gegensatz zu der Mehrzahl seiner Fachgenossen, sich mit Eifer selbständigem Studium der niederen Thiere hingab und dadurch in den Stand gesetzt war treffende Vergleichungen durchzuführen.

Ueber die Consequenzen seines Satzes von der Einheit des Protoplasmas war sich COHN klar bewusst. Er erkannte, dass dadurch zunächst die Hauptschranke zwischen dem Reich der Thiere und der Pflanzen niedergeworfen werde, aber nur scheinbar, denn nun, wo die unterscheidenden Merkmale zurückgeführt waren auf functionelle Differenzen desselben Körpers, des Zellleibes, nun war der Vergleich, und damit auch die Unterscheidung von Thier und Pflanze nur um so präciser auszuführen. COHN fand das Bild von der Divergenz der beiden grossen Reiche; er zeigte, dass wenn man ermitteln wolle, ob ein niederer Organismus dem Thier- oder Pflanzenreich zuzuzählen sei, man ihn nicht mit den höchsten Vertretern derselben, dem Löwen, dem Eichbaum, sondern mit Wesen seiner Entwickelungsstufe vergleichen müsse; er betonte, dass wir den Begriff Thier und Pflanze von deren höchsten Formen genommen haben, während er sich in Wirklichkeit doch nur in allmählicher Divergenz aus den niedrigsten Lebewesen gebildet haben könne. Aus diesen Anschauungen heraus verwirft COHN auch folgerichtig ein eigenes, umfassendes Protistenreich, die einfachen Formen tragen vielmehr die Charaktere des Thieres oder der Pflanze nur in immer geringerer Ausprägung und erschweren uns dadurch die richtige Beurtheilung.

Das sind alles Gedanken, welche längst zu den Grundvesten der modernen Biologie gehören. Ein 22jähriger Mann hat sie ausgesprochen, nicht als Thesen, sondern als die sorgfältig abgeleiteten Resultate ernstester Forschung.

Durch diese Arbeit wurde COHN mit einem Schlag ein bekannter, fast ein berühmter Mann. Sie coincidirt auch äusserlich mit den Anfängen seiner Carrière. Im Jahr 1850 durfte er sich an der Universität Breslau habilitiren, es geschah dies auf Grund der schon erwähnten Arbeit über die Cuticula und einer auch im Druck erschienenen Antrittsrede: Die Menschheit und die Pflanzenwelt. Diese bildete den ersten Ausfluss einer weiteren Richtung, die COHN zeitlebens verfolgen sollte. Er wollte die Naturwissenschaft nicht bloss wissenschaftlich betreiben, es drängte ihn auch ihren Geist in das Volk zu tragen. Wenige haben das so verstanden wie er. Seinem kritischen Blick entging ja nicht, welche Gefahren im Popularisiren wissenschaftlicher Ergebnisse liegen. Viele unserer besten Köpfe sind dem Popularisiren auch heute noch abhold oder sehen in ihm nur eine minderwerthige Thätigkeit. Aber wenn man auch mit Recht betont hat, dass populäre Schriften und Vorträge naturwissenschaftlichen Inhaltes oft nur eine dem Geist unserer Bestrebungen völlig fremde Oberflächlichkeit erzeugen, so muss man sich doch auch andererseits darüber klar sein, dass es nicht falsch sein kann, dem Publikum geistige Nahrung zu geben, ja, dass wir selbst daran interessirt sind unserer Wissenschaft durch Vorbildung der Massen eine grössere Verbreitung, ein weiteres Verständniss zu sichern: auf die richtige Auswahl, auf die geeignete Zubereitung der geistigen Nahrung wird es ankommen.

COHN, welcher im naturwissenschaftlichen Denken das wirksamste Mittel zur Befreiung der Geister sah, wählte die Themata seiner populären Schriften sehr sorgsam aus. Er fand sie namentlich auf dem Grenzgebiete der Botanik in Kapiteln, welche an sich schon jedem Gebildeten verständlich und interessant sein mussten. Während Andere nur zu oft die neuen Entdeckungen des Tages brühwarm an das grosse Publikum colportirt haben, gab er nichts als völlig, oft sehr langsam Ausgereiftes. War der Inhalt wenig sensationell, so war dafür die Form desto schöner. Bei seinem umfassenden Wissen vermochte er in seinen für weitere Kreise bestimmten Studien seinem Thema auch die historische, ethnographische, belletristische Seite abzugewinnen. Ueberall hat sein Stil klassische Schönheit und Klarheit; und wenn er manchmal unwillkürlich ganz in schöngeistige Denk- und Schreibart verfällt, so bewahrt ihn doch seine gediegene Geistesbildung stets vor Phrase und Hohlheit.

Schlesien besass in seiner Hauptstadt ein eigenartiges populärwissenschaftliches Institut, die Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur, eine Art Akademie, begründet, um zugleich wissenschaftliche Interessen im weiteren Kreis der Gebildeten zu wecken und zu fördern. Unzweifelhaft hat diese Gesellschaft mit ihren fast alle Gebiete des Wissens umfassenden Sectionen als Träger in der höheren Bildung in der Südostmark unseres Reiches Bedeutendes geleistet. Nicht hoch genug kann man dabei die persönlichen Verdienste des langjährigen Präsidenten der Gesellschaft, GOEPPERT's, anschlagen, des populärsten Gelehrten wohl, den Schlesien je gehabt. Doch ihm standen ausgezeichnete Mitarbeiter zur Seite, und unter diesen erwarb sich FERDINAND COHN bald eine der ersten Stellen.

Seit 1849 begann der junge COHN in den naturwissenschaftlichen Sectionen der Schlesischen Gesellschaft seine gelegentlichen Vorträge. Bald referirte er, gewöhnlich mit Demonstration seiner Präparate, über Untersuchungen, welche anderenorts ausführlich publicirt waren, bald gab er Originalbeiträge zu dem Jahresbericht der Gesellschaft.

GOEPPERT, welcher ausser dem Gesammtpräsidium noch den Vorsitz (Secretariat) der umfangreichen naturwissenschaftlichen Section innehatte, liess 1852 COHN zum zweiten Secretär der Abtheilung wählen. Daneben bestand aber noch eine besondere botanische Section, welche unter dem Vorsitz von WIMMER wesentlich die systematisch-floristische Richtung cultivirte. COHN wurde 1856 zu WIMMER's Nachfolger gewählt und hat seine Section über 30 Jahre glänzend geleitet. Da er persönlich das Arbeitsgebiet der botanischen Section erheblich erweitert hatte, fehlte es ihm auch dann nicht an geeigneten Mitarbeitern, als das Interesse für die floristischen Forschungen später nicht mehr so verbreitet war. Die einst blühende zoologische Abtheilung der Gesellschaft scheiterte dagegen an ihrer Einseitigkeit; nach langer Pause wurde sie endlich von COHN mit CARL CHUN's Mitwirkung als Genossin der botanischen wieder in's Leben gerufen.

Dem mit den schlesischen Verhältnissen nicht Vertrauten könnte es scheinen, als seien diese Dinge für COHN's wissenschaftliche Bedeutung kaum von Belang. Und doch wird man COHN nur dann voll würdigen können, wenn man ihn in seinem Milieu studirt, das seinen beweglichen Geist stets beschäftigte, und in der wissenschaftlich interessirten Umgebung, die er sich grösstentheils selbst geschaffen hat. Auf sie hat er nicht den kleinsten Theil seiner Arbeitskraft verwendet; und die Erfolge, die er in den wissenschaftlichen Leistungen seiner Section erzielte, errang er nicht durch die Geschicklichkeit eines Impresario, sondern durch den heiligen Ernst seiner eigenen Auffassung von Forschung und Wissenschaft, während seine liebenswürdige gemüthvoll-heitere Natur zugleich ein Band der Freundschaft um seine Mitarbeiter knüpfte.

COHN's Vorträge in der Schlesischen Gesellschaft umfassten von Anfang an die verschiedensten Gebiete der Naturforschung. Bald spricht er von rein botanischen Kapiteln, wie von der Anatomie der kurz zuvor in Schlesien entdeckten *Aldrovanda*, der Keimung der Zygnemaceensporen oder der Drehung der Baumstämme, bald über das Grenzgebiet zwischen Botanik und Meteorologie: über die Einwirkung des Blitzes auf Bäume, über Wettersäulen (— ein geschmackvollerer Name für Wasserhosen —) und Wildbrüche, über phaenologische Beobachtungen, welche er Jahre lang unter Mitwirkung vieler Naturfreunde im ganzen Bereich der Provinz anstellte; bald berührt er culturhistorisch-botanische Fragen, so namentlich in seinen Aufsätzen über blutähnliche Färbungen in Gewässern (Blutregen) und auf Speisen, Hostien; hier fand er zuerst Gelegenheit zu Untersuchungen über Bacterien (*Bacillus (Micrococcus) prodigiosus*). Die Aerzte in seinem Auditorium hören über Krankheiten von Thieren und Pflanzen und die Rolle, welche die Pilze als Erreger derselben spielen, über die Vegetation choleraverdächtiger Brunnen — nebenbei bemerkt eine auch heute noch, nach der Entdeckung der pathogenen Bacterien höchst lesenswerthe Abhandlung aus dem Cholerajahr

1853; die Landwirthe belehrt er über infectiöse Krankheiten ihrer Culturpflanzen wie über schädliche Insecten. Nebenher gehen seine floristischen Arbeiten über die heimischen Kryptogamen, deren Bedeutung für die Pflanzengeographie und die Geschichte der Florenentwickelung bald immer mehr in den Vordergrund tritt.

Eine besondere und selbständige Forschungsthätigkeit widmete COHN der mikroskopischen Thierwelt. Eine ganze Reihe von Arbeiten namentlich über die Infusorien und die Rotiferen veröffentlichte COHN in der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, mit deren Begründer, VON SIEBOLD, er in dauerndem Connex stand. Die COHN'schen Untersuchungen betreffen namentlich die Anatomie, Entwickelungsgeschichte und Fortpflanzung der niederen Thiere, doch giebt er auch gelegentliche Notizen über versprengtes Vorkommen, z. B. der Halophilen im Binnenland und ähnliches.

Bei der eben skizzirten umfangreichen Thätigkeit — man werfe einen Blick auf das angefügte Verzeichniss seiner Arbeiten — fand COHN gleichwohl Zeit und Ruhe zu grösseren Untersuchungen auf dem Gebiet der wissenschaftlichen Botanik. 1851 berichtet er ausführlich über Bau und Entwickelungsgeschichte des *Pilobolus crystallinus*[1]), dessen Stellung im System er richtig fixirte, obwohl er die Zygosporen nicht fand; ein Jahr später beschreibt er die zierliche *Stephanosphaera*, eine neue Gattung aus der Familie der Volvocineen, und zwar in der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, wesentlich, weil es ihm darauf ankommt an diesem neuen Beispiel zu zeigen, dass die Volvocineen nicht Thiere, sondern Pflanzen seien, eine Lehre, die allerdings bisher nur von den Botanikern allgemein acceptirt worden ist. Einige Jahre später gab COHN zusammen mit M. WICHURA eine ausführlichere Darstellung der Lebensgeschichte von *Stephanosphaera* mit besonderer Berücksichtigung der zugehörigen Palmellaform. Schon 1852 hatte er gefunden, dass in manchen *Stephanosphaera*-Colonien Theilungen vorkommen, welche eine grössere Anzahl schmalspindelförmiger Schwärmer liefern; diese zeigten, wenn sie aus der Hülle austraten, 4 statt 2 Cilien; einzelne, soeben ausgetretene, erwiesen sich als gabelig gespalten. Heute würde jeder Botaniker leicht erkennen, dass es sich hier um Planogameten handelt, welche in der Hülle der Colonie copuliren. COHN hielt sie für unvollständig getheilte Schwärmer. Wenn wir uns daran erinnern, dass 1852 über die Sexualität der Algen noch fast nichts bekannt war, wenn wir ferner berücksichtigen, dass die Wissenschaft auf dem Wege des Vergleiches vom Bekannten zum Neuen fortschreitend zunächst die oogamische Form der Sexualität kennen musste, ehe die Isogamie verstanden und als Sexualact aufgefasst werden konnte, so erscheint es nur natürlich, dass COHN hier die richtige Deutung nicht fand.

---

1) Genau genommen nicht dieser Species, sondern des *P. Oedipus* Montagne.

1854 veröffentlichte COHN eine umfangreichere Arbeit „Untersuchungen über die Entwickelungsgeschichte der mikroskopischen Algen und Pilze“. Es sind mehrere inhaltlich kaum zusammenhängende Studien. Der erste Abschnitt, gewissermassen das Vorwort des Ganzen, ist betitelt: Ueber das Verhältniss der mikroskopischen Pilze zu den mikroskopischen Algen. Hier werden zum ersten Mal die Parallelformen der beiden Reihen neben einander gestellt und alles betont, was sie gemeinsam haben. Das Resultat ist, dass sich die Trennung der Gebiete von Algen und Pilzen auf durchgreifende morphologische und entwickelungsgeschichtliche Kriterien überhaupt nicht begründen lasse, ungleich den höheren Pflanzenklassen (Mono- und Dicotylen, Phanerogamen — Kryptogamen, Farne — Moose). COHN verwahrt sich ferner dagegen, dass Besitz oder Mangel des Chlorophylls, und im Zusammenhang damit die Ernährungsweise als klassentrennendes Merkmal benutzt werden dürfe, da ja auch unter den phanerogamischen Pflanzen mitten in normal lebenden Verwandtschaftskreisen chlorophylllose Schmarotzer vorkommen. In diesen Punkten wird man COHN noch heute beipflichten müssen, wenn er aber demnach aus Algen und Pilzen eine einzige Klasse schafft, in deren Familien er die Parallelformen einordnet — so *Leptothrix* und *Oscillaria*, *Sarcina* und *Chroococcus*, *Achlya* und *Valonia*, *Bryopsis* — so giebt sich doch die ungenügende Kenntniss der Formen deutlich zu erkennen, ganz abgesehen davon, dass die eigenen und divergirenden Entwickelungstendenzen der Pilze und der Algen sowie die selbständige Stellung der Schizophyten keinerlei Ausdruck findet. COHN hielt aber an den Hauptgedanken dieses Systems noch sehr lange fest.

Als Vorläufer der späteren Bacterienarbeiten COHN's interessirt uns ferner der Abschnitt über *Zoogloea Termo* (*Bacterium Termo* Duj.) schon wegen der berühmt gewordenen Bezeichnung *Zoogloea*. COHN tritt hier für die Pflanzennatur der Bacterien — man nannte sie damals Vibrioniden — ein. Dann werden die spiralig gebauten Bacterienfäden *Spirochaete* mit der Oscillariee *Spirulina* verglichen und hier der Zusammenhang unserer heutigen Kenntniss nach zutreffend erkannt. Eine Chytridieninfection auf *Closterium* wird mit dem Hinweise besprochen, dass hier ein Fall vorliege, welcher den Verlauf einer infectiösen Krankheit unter dem Mikroskop zu verfolgen gestatte; auf solche Beispiele müsse der Naturforscher den Arzt hinweisen. Auch die Volvocineen kommen wieder zur Besprechung, diesmal erläutert an *Gonium pectorale*. Der von Fall zu Fall ganz verschiedene Charakter der Volvocineencolonien wird klargelegt und die contractilen Vacuolen bei *Gonium* und *Chlamydomonas pulvisculdus* beschrieben. Gegenüber der von SIEBOLD begründeten Ansicht der Zoologen, dass Contractilität ein durchaus thierischer Charakter sei, hält COHN an der Pflanzennatur der Volvocineen aus guten Gründen fest, trotz ihres Besitzes von contractilen Vacuolen. — Endlich mag aus dem reichen Inhalt dieser Studien noch erwähnt sein, dass COHN auch den Entwickelungsgang von *Hydrodictyon* im Wesentlichen richtig beobachtete; auch hier fand er „Doppelsporen“, d. h. copulirende Gameten, ohne die sexuelle Natur derselben zu ahnen.

Erst im Jahre 1855, kurz nach THURET's Entdeckung der Sexualität bei *Fucus*, fast gleichzeitig mit PRINGSHEIM's ersten Angaben über die Reproductionsorgane von *Vaucheria*, fand auch COHN einen klaren Fall von Sexualität bei einer Alge, der durch ihn berühmt gewordenen *Sphaeroplea annulina*. Und gerade dieser zur Beobachtung besonders günstige Fall hat wesentlich dazu beigetragen, den Sexualact kennen zu lehren und das Verständniss auch für die Isogamie vorzubereiten.

Ein Kartoffelacker bei Breslau, jetzt schon seit Jahrzehnten mit Häusern bebaut, war im Sommer 1854 von der Oder überschwemmt worden. Es blieb auf ihm ein Anfangs grüner, dann rother Filz von *Sphaeroplea* zurück. Die auffallende Farbe beruhte auf der Anwesenheit zahlloser Sporen in den Fäden. COHN bewahrte diese, da sie im Herbst nicht keimen wollten, über Winter auf und erhielt im Frühjahr, Schlag auf Schlag, Keimung, vegetative Entwickelung, Bildung von Antheridien und Oogonien, Spermatozoen und Eiern; er verfolgte die Samenkörper auf ihrem ganzen Weg bis zum Ei, und nur ihr Eindringen in das letztere selbst war bei seiner trüben Beschaffenheit nicht deutlich zu sehen. Dann war aber die Membranumhüllung der Spore wieder in allen Einzelheiten zu verfolgen.

Wenn COHN die Priorität die oogamische Sexualität der Süsswasseralgen entdeckt zu haben, seinem Freunde PRINGSHEIM lassen musste, so hat er doch auch nicht wenig zur Klärung der damals alles bewegenden Fragen beigetragen. Denn der erste Eindruck der im Grunde genommen schon ausschlaggebenden Entdeckung THURET's bei den Fucaceen war der gewesen, dass diese Pflanzen vielleicht gar keine Algen seien, so wie man damals auch die Charen ihrer Sexualität wegen nicht zu den Algen stellte. PRINGSHEIM's erste Angaben über *Vaucheria* zeigten freilich sofort das Unrichtige einer solchen Auffassung, liessen aber durchaus weitere Bestätigungen und Ergänzungen wünschen, die ja auch nicht ausblieben. Inzwischen erschienen aber schon COHN's klare und völlig einwandlose Beobachtungen an dem denkbar günstigsten Object. COHN's Entdeckung wurde im Mai 1855 der Berliner Akademie vorgelegt und bald darauf mit Figuren in den Annales des sciences nochmals veröffentlicht.

Im folgenden Sommer, 1856, fand COHN in *Volvox globator* ein neues ausgezeichnetes Object zum Nachweis der Sexualität der Algen, diesmal einer beweglichen Form, während bis dahin nur Fadenalgen untersucht worden waren. Er berichtete mehrere Male über *Volvox*, zuletzt und am ausführlichsten im Jahr 1875 in einer GOEPPERT zu seinem 50-jährigen Doctorjubiläum gewidmeten Festschrift.

Wenn das Jahr 1855 COHN durch seine *Sphaeroplea*-Beobachtung den schönsten Erfolg gebracht hatte, so verursachte ihm eine zweite Entdeckung wenige Monate später die schwersten inneren Kämpfe. Er hatte gefunden, dass das epidemische Sterben der Stubenfliegen im Herbst mit einer Pilzinfection in Zusammenhang stehe; der Pilz war im reifen und unreifen Zustand genau beobachtet und *Empusa Muscae* benannt worden. Um aber die Frage zu entscheiden, ob die *Empusa* Ursache oder Folge der Epidemie sei, musste ihr Entwickelungsgang weiter zurückverfolgt werden. Und hier stiess COHN auf Erscheinungen, welche ihm völlig räthselhaft waren. Er fand als erste Anfänge der Pilzvegetation in den kaum merklich erkrankten Fliegen unregelmässig kugelige Zellen in ausserordentlich grosser Zahl und zwar in der Leibeshöhle, niemals im Darm oder den Tracheen. Was waren diese Kugeln, wie kamen sie in die Fliegen hinein? Es zeigte sich nur, dass sie nicht Sporen sein konnten, aber eine Theilung oder sonstige Vermehrung war an ihnen nicht zu beobachten. Nun erschien die Annahme aber absurd, dass sie sich durch den Chitinpanzer eingebohrt haben oder durch die Wege der Respiration oder Verdauung eingedrungen sein sollten. Künstliche Infection mit den Sporen gelang auch nicht, der Jahreszeit wegen, wie sich später herausstellte. COHN fand keine Erklärung für die beobachteten Phänomene. Sehr, sehr schweren Herzens entschloss er sich endlich einzugestehen, dass in diesem Fall die Möglichkeit einer Generatio spontanea nicht ausgeschlossen zu sein scheine. Es klingt recht trübselig, wenn er sich dabei auf die Autorität von NÄGELI, UNGER, SCHLEIDEN und MOHL beruft, die besten Namen freilich, welche er citiren konnte: sie alle gäben die Urzeugung für die Pilze zu. Den Gegnern der Urzeugungslehre, zu welchen er selbst bis dahin gehört, lege er nur eine Bitte vor: seine Untersuchung nicht mit den Dutzendbeobachtungen über Urzeugung in eine Kategorie zu werfen, sondern sie unbefangen nachzuprüfen: das Material sei ja überall zu finden.

Die Arbeit über *Empusa* war schon gedruckt, als COHN Kenntniss von TULASNE's Untersuchung über die Keimung der Uredineen und Ustilagineen erhielt, und sofort sah er, dass die dort beobachtete Bildung von Zwischensporen die Möglichkeit gebe, das massenhafte Auftreten der *Empusa*-Zellen in den Fliegen zu erklären. Wenn, sagt COHN in einem der *Empusa*-Arbeit beigegebenen Nachwort, die Fliegen etwa nur von einer Spore der *Empusa* inficirt werden, diese Spore aber bei ihrer Keimung zunächst Sporidien in grösserer Anzahl bildet, so ist es erklärt, dass man in den Fliegen zahlreiche

Empusa-Individuen findet, ohne den Weg ihres Eindringens mikroskopisch nachweisen zu können. Bekanntlich ist der wahre Thatbestand, welcher 16 Jahre später von BREFELD festgestellt wurde, im Wesentlichen ein ähnlicher, wie COHN ihn vermuthete. In dieser Episode seines Irrthums aber erkennt man COHN's Gewissenhaftigkeit als Forscher, welcher jede, auch die ihm unwahrscheinlichste Möglichkeit ernst prüft und nur das wirklich Beobachtete gelten lässt.

Mit den Jahren 1856—57 markirt sich ein Einschnitt in COHN's wissenschaftlicher Thätigkeit. Hatte er bis dahin rastlos, nervös geforscht und geschaffen, so folgt nun für ihn eine Periode der Sammlung. Er trat noch nicht 30 Jahre alt in diese Phase ein, in welcher er eine Rolle spielt wie sonst ein Vierzig- oder Fünfzigjähriger.

Seine wissenschaftliche Arbeit findet freilich keine Unterbrechung, doch sind es fast nur kleine Untersuchungen, über welche er berichtet. Oft kommt er auch auf dasselbe Thema wiederholt zurück; man sieht, wie er jetzt, im Gegensatz zu seiner ersten Periode, con amore arbeitet. Die Physiologie beginnt ihn im stärkeren Masse zu interessiren; seine Arbeiten „Ueber die Bewegung der Blätter bei unseren einheimischen *Oxalis*-Arten“ (1859) und „Ueber contractile Gewebe im Pflanzenreich“ (1861) sind für diese Zeit charakteristisch. Er entdeckte die Reizbarkeit der Cynareenfilamente und suchte die hier gegebenen Probleme durch eine mühsam selbstgeschaffene Methodik wissenschaftlich zu ergründen. Bald begann er auch selbst physiologische Apparate zu construiren oder zu modificiren. Seine Erfolge hielten sich freilich in bescheidenen Grenzen, und doch darf man sie nicht zu gering anschlagen, denn es gelang ihm wenigstens ganz aus sich heraus die nöthigen Hilfsmittel zu schaffen, um in seinen Vorlesungen die fundamentalen Thatsachen der Pflanzenphysiologie einem grösseren Auditorium experimentell demonstriren zu können. Er dürfte auch als einer der ersten Universitätslehrer sich dieser mühsamen, jedoch wichtigen Aufgabe unterzogen haben.

Auf dem Katheder hatte COHN von Anfang an (1850) die grössten Erfolge. Schon seine ersten Hörer, an Jahren ihm fast gleich, schildern ihn als begeisternden Lehrer. Er sprach geistvoll und klar, in der Form durchdacht, im Ausdruck langsam, markirend, doch fliessend; er bedurfte zum Sprechen einiger Vorbereitung, hielt sich dann aber vermöge seines glänzenden Gedächtnisses stets scharf an seine wohlerwogene Absicht. An Schülern fehlte es ihm nicht. Wohl wirkte neben ihm GOEPPERT in der vollen Autorität seiner Stellung und gestützt auf seinen Weltruf als Gelehrter; doch COHN's Lehrthätigkeit repräsentirte das Neue, Moderne, den wissenschaftlichen Fortschritt. Bei dem vortrefflichen Verhältniss beider Männer zu einander hielten sich gelegentliche zu dieser Concurrenz unvermeidliche Frictionen stets in den Grenzen freundschaftlicher Erörterungen.

Trotz seiner ungewöhnlichen Leistungen machte COHN nur langsam Carrière. Erst 1857 wurde ihm der Charakter eines Professors verliehen; 1859 erhielt er neben GOEPPERT eine ausserordentliche Professur für Botanik, welche 1872 in ein Ordinariat umgewandelt wurde. Der Umstand, dass er seine Stammeszugehörigkeit in einer Periode, in welcher viele Juden zum Christenthum übertraten, nicht verleugnen mochte, scheint seiner Laufbahn nicht förderlich gewesen zu sein. Als er gelegentlich eines Aufenthaltes in Berlin sich entschloss, in eigener Angelegenheit vorstellig zu werden, erhielt er die Antwort: „So lange ich Minister bin, werden Sie in Preussen nicht Professor.“ Zum Glück erfolgte bald darauf ein Ministerwechsel, und COHN wurde Professor.

Körperlich war COHN, der als Student sehr zart und schwächlich gewesen, allmählich robuster geworden, ja, seine Natur bildete sich nach und nach zu einer wunderbar widerstandsfähigen aus. Er liebte tüchtige Märsche, namentlich im Gebirge; er liebte das Reisen, dessen Beschwerden er bis in sein höchstes Alter nicht zu empfinden schien.

Aber schwere Reminiscenzen blieben ihm doch aus der forcirten Entwickelung in seinen ersten Lebensjahren. Die Schwerhörigkeit, welche sich schon in seiner Kindheit störend bemerkbar gemacht hatte, entwickelte sich, wenn auch langsam, doch stetig weiter; für einen Menschen von seiner Lebhaftigkeit, seinen allseitigen Interessen doppelt zu beklagen. Natürlich erschwerte sie ihm auch seine Lehrthätigkeit, namentlich in späteren Jahren. Auch seine Augen liessen viel zu wünschen übrig; seit seiner Kindheit, und vielleicht in Folge früher Ueberanstrengung war er sehr kurz- und schwachsichtig. Seine wunderbare Energie setzte es gleichwohl durch, dass er bis zuletzt die Fähigkeit, mikroskopisch scharf zu sehen, behielt.

Man sagt, dass Menschen, welche in Folge des Mangels eines Sinnes, namentlich des Gehörs, nicht die vollen Eindrücke von ihrer Umgebung haben, gewöhnlich eine gewisse Abstumpfung erfahren, die Folge der ihnen aufgenöthigten Beschränkung auf sich selbst, ja, dass sie oft zu einem gewissen Misstrauen disponirt werden. COHN blieb zeitlebens das Muster einer expansiven, harmlos-mittheilsamen Natur, und argwöhnisch wurde er auch in Fällen nicht, wo Argwohn sich später als vollberechtigt herausstellte. Grundsätzlich und unwillkürlich glaubte er von jedem das Beste und fand für nicht zu leugnende Fehler anderer stets ein mildes, philosophisches Urtheil. Selbst wenn seine Herzensgüte schnöde gemissbraucht war, wollte er sich seinen Optimismus doch nicht zerstören lassen.

Die Jahre 1866—67 brachten ihm grosse Veränderungen. In diese Zeit fällt seine Verheirathung mit PAULINE REICHENBACH, in welcher er eine Gattin fand, die ihm seelisch und geistig die beste Lebensgefährtin wurde. Sie verstand es ihm, der dem Zauber einer harmonischen Häuslichkeit sehr zugänglich war, ein reizendes Heim zu schaffen. Unmerklich wusste ihre liebende Fürsorge ihm den Verkehr mit der Aussenwelt zu erleichtern, gastlich öffneten sich bald auch die Thüren seines Hauses, und COHN, dem Geselligkeit Lebensbedürftigkeit war, fand nun auch unter dem eigenen Dach den Verkehr mit guten Freunden, mit geistvollen Menschen, den er wie wenige genoss. Selbst da, wo ihn im Leben seine Gutherzigkeit zu weit geführt hätte, verstand seine Gattin still waltend für ihn zu sorgen. Er wusste ihr Dank für all' dies; er machte sie zur Vertrauten aller seiner Gedanken, nahm an ihren Interessen, ihren künstlerischen Bestrebungen vollen Antheil, und das Glück dieser Ehe, in welcher selbst die Zärtlichkeit nicht im Laufe der langen Jahre schwand, war sprichwörtlich in Breslau. — Nur der Segen der Kinder, auf welche sie alle ihre Liebe hätten ergiessen können, blieb dem Paar versagt.

Ein Jahr vor seiner Verheirathung hatte COHN endlich sein lange ersehntes Institut bekommen. Da bei der Neuheit der Sache auf directem Wege für einen Extraordinarius die Mittel für ein Institut nicht zu erlangen waren, schlug COHN einen Umweg ein, der zum Ziele führte. Er begann für seine Vorlesungen Anschauungsmaterial zu beschaffen und veranlasste namentlich die Herstellung von grossen Blüthenmodellen (zuerst durch LOHMEYER, später in vollkommenerer Form durch BRENDEL). Für diese und für einige nöthige Apparate verlangte und erhielt er einen Schrank; zu dem Schrank den Raum, denselben aufzustellen. So gelangte er zunächst in den Besitz eines Zimmers in den Baulichkeiten der Universität; aus diesem Anfang bildete sich das phytophysiologische Institut, das 1866 in den freilich zu diesem Zweck wenig geeigneten Räumlichkeiten des zur Universität gehörigen alten Convicts eröffnet wurde. Wenn COHN's Doctorthese lautete: Laboratoria phytophysiologica in hortis botanicis instituenda censeo, so war nur die Hälfte seiner Wünsche in Erfüllung gegangen, denn das neue Institut lag fern vom botanischen Garten mitten im Geräusch der Stadt. Dennoch widmete sich COHN mit vollem Eifer der Ausrüstung und Ausgestaltung seines Instituts, um dasselbe wirklich zu der Lehrstätte zu machen, welche schon so lange sein Ideal war.

Hatte COHN vor 1866 nur mit Schwierigkeiten einzelne Schüler in die Kenntniss des Mikroskopirens einführen können, so sah er in seinem neuen Institut alsbald eine grosse Anzahl von Jüngern um sich. Die Beschaffung der nöthigen Mikroskope und Arbeitsplätze war nicht leicht, doch war man ja damals in Bezug auf Licht und Raum nicht so anspruchsvoll wie heute. Ein botanischer Garten im Kleinen wurde in Blumentöpfen auf einer Galerie des alten Gebäudes angelegt, Apparate und Modelle wurden construirt, Wandtafeln gezeichnet, Demonstrationsobjecte gesammelt. Eine kleine Fachbibliothek wurde begründet, COHN's eigene botanische Bücherei dem Institut liberal zur Verfügung gestellt.

COHN's Schule wurde eine der besten und bedeutendsten, welche unsere Wissenschaft gefunden hat. Wie viele Männer er in die mikroskopische Wissenschaft eingeführt hat, lässt sich nicht mehr feststellen; unter seinen Schülern haben viele in unserer Wissenschaft selbstständige Stellungen gewonnen; ich nenne KNY, JUST, SCHROETER, EIDAM, KIRCHNER, MIGULA, KAMIENSKI, NOWAKOWSKI, PENZIG, CONWENTZ, PAX, FRANK SCHWARZ. Der wissenschaftliche Betrieb in den engen, wenig hellen Räumen des alten Institutes gestaltete sich so rege, dass COHN es 1875 geboten fand, in seinen „Beiträgen zur Biologie der Pflanzen“ ein eigenes Journal für die Arbeiten seines Institutes zu begründen, dessen Spalten jedoch auch fremden Untersuchungen geöffnet wurden.

Eine der ersten Einrichtungen im COHN'schen Institut war ein kleines Seeaquarium. Es war eine sehr einfache Anlage: ein Glasballon auf einem Holzfuss; das Ganze ähnelte einer grossen Punschbowle. Dies Aquarium hat COHN aber das Material und den Anstoss zu seinen grössten Arbeiten gegeben.

Zunächst berichtete er über neue Infusorien im Seeaquarium (1866) und über seine Culturmethoden für marine Gewächse. Bald aber traten in dem Bassin nicht geladene Gäste auf, rothe Oscillarieen (*Spirulina versicolor* Cohn), welche Alles zu überwuchern begannen; nur einige Florideen hielten sich neben ihnen. COHN zog aber aus diesem Uebelstand Nutzen, denn er unterwarf die *Spirulina* und die restirenden Rothalgen einer vergleichenden Untersuchung, über welche er mehrfach, am ausführlichsten in M. SCHULTZE's Archiv (1867) unter dem Titel „Beiträge zur Physiologie der Phycochromaceen und Florideen“ berichtete. Zunächst wurden die Farbstoffe der beiden Pflanzenklassen sorgfältig mikrochemisch und spektroskopisch untersucht und nachgewiesen, dass beide neben einem rothen oder blauen Pigment auch Chlorophyll enthalten, und dass diese Pflanzen normal assimiliren. Dies giebt dem Autor Veranlassung, speciell auf die höchst eigenartigen Lebensverhältnisse der Schizophyceen hinzuweisen; aus ihrem regelmässigen Vorkommen in heissen Mineralquellen wird der Schluss gezogen, dass Vertreter dieser Klasse wohl die ersten Bewohner des einstmals heissen Urmeeres gewesen sein müssen und somit an den Anfang des Pflanzensystems gehören — eine Auffassung, welche voll berechtigt war, so lange man die Bacterien nicht zu den Pflanzen rechnete, wie damals allgemein. Eine sehr grosse *Beggiatoa* (*Beggiatoa mirabilis* Cohn) welche sich weiterhin im Seeaquarium fand, wurde als eine farblose Verwandte der Oscillarien gedeutet, diese selbst aber durch *Bangia* und andere niedrig stehende Rhodophyceen mit den Rothalgen in verwandtschaftliche Beziehung gebracht, auch das Verhältniss der letzteren zu den Ascomyceten angedeutet.

In mehreren Arbeiten hat COHN sein eigenartiges System der Thallophyten auseinandergesetzt. Vieles davon hat ohne Weiteres acceptirt werden können. Die angenommene Verwandtschaft der Phycochromaceen und Rhodophyceen fand keinen Anklang und ist heute fast vergessen; es möchte uns aber scheinen, als ob dieser Gedanke einer Nachprüfung mit unseren heutigen Mitteln im höchsten Grade werth wäre. Wie schon vor Jahren, vertheilt COHN noch 1871—72 die Parallelformen der Algen und Pilze in gemeinsame, durch die Fortpflanzungsart gekennzeichnete Klassen. — Dass das COHN'sche Thallophytensystem im Ganzen wenig Erfolg hatte, lag zum Theil auch daran, dass er sich lange Zeit nicht entschliessen konnte, die Flechten als eigene Klasse aufzugeben.

Im engsten Zusammenhang mit diesen systematischen Arbeiten stehen aber COHN's etwa seit 1868 energisch wieder aufgenommene Untersuchungen über die Bacterien, die vor Allem seinem Namen Weltruf verschafft haben. Die wissenschaftliche Medicin begann damals sich der mikroskopischen Untersuchung der Krankheitserreger aus der Klasse der Bacterien zuzuwenden; jedes Jahr brachte neue, bedeutungsvolle Entdeckungen, aber noch fehlte das naturwissenschaftliche Fundament, das die gefundenen Einzelheiten als Bausteine zu einem soliden Gebäude zu verwenden gestattet hätte. Ja, nicht einmal darüber war man sich klar, ob Zoologen oder Botaniker der Medicin diese unerlässliche Vorarbeit zu liefern hätten. Denn die wenigen bekannten Bacterienarten wurden meist noch wie zu EHRENBERG's Zeiten als Angehörige der Klasse der thierischen Monaden angesehen.

Seit 1870 trat COHN mit seinen grundlegenden Arbeiten an die Oeffentlichkeit, welche die Basis einer neuen Wissenschaft geworden sind Und wie in seiner ersten Periode, so folgten ihm wieder Schlag auf Schlag die bedeutungsvollsten Entdeckungen, und neben ihm, von ihm angeregt und geleitet, schufen nun auch seine Schüler. Blieben Anfangs auch überall noch Lücken, liefen selbst Irrthümer mit unter, blieb namentlich die Methodik besserungsbedürftig, so wurde doch COHN unbestritten der wissenschaftliche Begründer der Bacteriologie. Er zeigte zuerst die Verwandtschaft der Bacterien zu den Spaltalgen und damit zu den Pflanzen; und indem er Unterschiede wie Uebereinstimmungen beider Ordnungen der Schizophyten scharf beleuchtete, lehrte er die Lebensgeschichte dieser kleinsten Lebewesen verstehen. Er erwies, dass hier die zoologisch-botanischen Begriffe von Art und Gattung ebenso anwendbar seien, wie überall sonst im Reiche des Lebenden, er schloss daran die Widerlegung der letzten durch Scheinversuche gestützten Angaben über die Möglichkeit einer Urzeugung. Zu diesem Zweck musste er sterilisirte Nährböden schaffen; mit diesen aber hat er das erste Grundprincip der modernen Bacterienmethode, der modernen Asepsis in die Praxis übergeführt. Als erster fand und beschrieb er eine Menge neuer, interessanter und wichtiger Bacterienarten und gruppirte sie mit den schon bekannten in ein übersichtliches System von praktisch leichter Anwendbarkeit, das in seinen Hauptzügen auch heute noch besteht. Auch das soll nicht vergessen sein, dass er die verwirrende Bacterien-Terminologie, welche sich damals unter den Händen von Männern bildete, welche die Regeln der wissenschaftlichen Namengebung nicht kannten oder geringachteten, durch eine streng correcte ersetzte und auch hierdurch einer praktischen Anwendung der neuen Wissenschaft die Wege ebnete.

Der Zufall will, dass wir uns heute ein offenbar zutreffendes Bild davon machen können, was wohl aus der Bacteriologie geworden wäre, wenn in ihr die medicinische Methode nicht durch die botanische Vorarbeit Grundlage und Correctiv erhalten hätte. 1874 erschienen BILLROTH's „Untersuchungen über die Vegetationsformen der Coccobacteria septica“, nach COHN's ersten, entscheidenden Arbeiten, aber ohne Berücksichtigung derselben. Einer der geistvollsten Aerzte unseres Jahrhunderts bereitete sich hier die eclatanteste Niederlage. Alle Bacterienformen, hiess es da, seien Entwickelungsstadien einer einzigen, zu beliebiger Transformation befähigten Art. Wie war es nur möglich gewesen, dass aus dem hellen Lichte der Forschung ein solcher Schritt zurück in überwundenes Dunkel geschah? Ein Brief BILLROTH's an COHN kündet diesem das Buch an, das er zu milder Beurtheilung empfiehlt. „Lesen Sie es,“ so heisst es dort ungefähr, „in einer sanftmüthigen Stunde, denn Ihren botanischen Anforderungen werde ich nicht genügen können.“ COHN hat denn auch BILLROTH's Buch, dessen Resultate er selbstverständlich durchaus abweisen musste, der Form nach sehr milde beurtheilt und, was er in ihm brauchbares gefunden, freundlich hervorgehoben.

Bei dem beispiellosen Aufschwung, welchen die Bacterienkunde und ihre Anwendung in der Praxis in diesen 30 Jahren gefunden hat, musste die neue Disciplin, sobald ihre Einreihung unter die medicinischen Wissenschaften geboten war, naturgemäss ihre eigene Methodik entwickeln. Die Aerzte, welchen diese zum täglich gebrauchten Handwerkszeug geworden ist, lenken gern dankbar den Blick auf den Mann, der die moderne bacteriologische Methodik begründet hat, ROBERT KOCH, und vergessen darüber vielleicht COHN's Verdienste. Aber auch KOCH fusst geistig auf den von COHN gelegten Fundamenten, ja noch mehr, er hat, wenn er auch COHN's Schüler niemals gewesen, wenn er diesem auch sofort als ein Meister entgegengetreten ist, gleichwohl von ihm directe Anregung, Förderung und Unterstützung erhalten. Ein unbekannter Arzt in einem kleinen schlesischen Landstädtchen erhielt er von COHN die Aufforderung, vor einem geladenen und auserwählten Publicum von Fachgenossen im Breslauer phytophysiologischen Institut seine neuen Entdeckungen und Methoden zu demonstriren, und er kam gern. COHN hat als erster KOCH's Bedeutung erkannt und neidlos den Collegen wirksam gefördert.

Er selbst blieb gleichwohl im Wesentlichen bei seinen Methoden; er blieb Botaniker, so sehr er auch für die hygienisch-medicinische Bedeutung seiner Studien Verständniss besass. In seiner ersten Bacterienarbeit, über den Brunnenfaden (*Crenothrix polyspora* Cohn), betont er sogar ganz besonders die Bedeutung der mikroskopischen Wasseranalyse für die Hygiene und giebt ausführliche Anweisungen für die praktische Ausführung solcher Arbeiten; er hatte zu dieser Zeit auch vielfach Gelegenheit, als gerichtlicher Sachverständiger über Wasserverderbniss durch Fabriken etc. die praktischen Anforderungen derartiger Untersuchungen genau kennen zu lernen; auch hat er hierin eine Reihe von Schülern ausgebildet.

Aber mehr noch als für diese Seiten interessirte sich COHN für die rein wissenschaftlichen Probleme der aufblühenden Bacterienkunde. Bau, Vermehrung, Bewegung der Bacterien sollten, mit den zur Zeit besten optischen Hilfsmitteln gründlich untersucht, die Pflanzennatur der Objecte, ihren Anschluss an die Oscillarieen und damit ihre Stellung im natürlichen System erweisen. Grössere Bedeutung wurde auch den Farbstoffen dar Bacterien beigemessen; rein physiologische Fragen gliederten sich dann den systematischen an.

Ist es nicht merkwürdig, dass der Mann, welcher zuerst die Organisation der allerkleinsten Lebewesen, ihre Vacuolen, Cilien, die Sporen, die Absonderlichkeiten im Bau ihrer Membranen scharf erkannt hat, diese subtilsten aller mikroskopischen Aufgaben mit einem Augenpaar gelöst hat, dessen Leistungsfähigkeit fast alles zu wünschen übrig liess? COHN hat bewiesen, dass nicht Augenschärfe, sondern Geist und Concentration den Mikroskopiker macht.

Wir müssen uns mit den gegebenen Andeutungen über COHN's unvergängliche Verdienste um die Bacteriologie begnügen und wir dürfen hier kurz sein, denn sie sind allbekannt.

In die Epoche der Bacterienuntersuchungen, bei welchen COHN durch seine Schüler, namentlich SCHROETER und EIDAM, werthvolle Unterstützung fand, fallen noch mehrere andere Arbeiten von Bedeutung. Der erste Band der COHN'schen Beiträge brachte neben anderem noch Untersuchungen „über eine neue Pilzkrankheit der Erdraupen“ (*Tarichium megaspermum* Cohn) und „über parasitische Algen“, bemerkenswerth namentlich durch die Entdeckung und Beschreibung von *Chlorochytrium Lemnae* Cohn, weiter die vollständige Lebensgeschichte von *Volvox*, die schon oben erwähnt wurde, und endlich die wichtige Entdeckung der Carnivorie bei *Aldrovanda* und *Utricularia* (1874), welche gleichzeitig mit den Arbeiten von DARWIN über *Drosera* und von BURDON-SANDERSON über *Dionaea* erschien. Schon im Jahre 1850 hatte COHN über die Morphologie und Anatomie der wunderlichen *Aldrovanda* berichtet, hatte aber ebenso wenig wie andere spätere Untersucher bemerkt, dass die Blattspreite der Pflanze normal ausgebreitet ist und nur im gereizten Zustande eine Blase darstellt; man kannte eben nur gereizte oder kältestarre Exemplare. Zufällig fand B. STEIN, als er *Aldrovanda* an ihren natürlichen Standorten in Oberschlesien einsammelte, den wahren Thatbestand, und alsbald fiel COHN die Aehnlichkeit des Blattes von *Aldrovanda* mit demjenigen von *Dionaea* auf, dessen Insectenfang ja schon lange bekannt war. Richtig angestellte Versuche bewiesen alsbald den Thierfang bei *Aldrovanda*, und gewisse Analogien zwischen dieser Wasserpflanze und *Utricularia*, mit welcher sie in Schlesien ihre Fundorte theilt, veranlassten COHN, auch hier nach Thierfang zu suchen, welcher dann auch sofort constatirt werden konnte. Während COHN die Mechanik der Thierfallen bei beiden Carnivoren genau ermittelte, wollte er sich über die Frage, ob die ausgesogenen Kruster wirklich zur Ernährung der Pflanzen dienten, kein Urtheil erlauben, ebenso wenig wie über die von ihm vermuthete Carnivorie von *Nepenthes*, *Sarracenia* und *Cephalotus*.

Angeregt durch seinen Freund LEOPOLD AUERBACH, einen der Entdecker der Karyokinese, nahm COHN 1876 die Untersuchung pflanzlicher Schwärmzellen wieder auf, welche er ein Vierteljahrhundert früher an *Haematococcus* begonnen hatte. Seine Arbeit „Bemerkungen über die Organisation einiger Schwärmzellen“ lieferte der neueren Zellenlehre, namentlich von *Gonium tetras*, werthvolles Material über contractile Vacuolen, Pyrenoide (Amylumkerne), Zellkerne und Zelltheilung. Mit einem seiner Schüler führte COHN eine Untersuchung über die Einwirkung elektrischer Ströme auf die Vermehrung der Bacterien aus; COHN's letzte eigene Arbeit in den „Beiträgen“ ist eine monographische Behandlung des Tabaschir, jener wunderthätigen Concretionen indischer Gramineen, welche namentlich in physikalischer Hinsicht höchst eigenthümliche Erscheinungen bieten.

Doch COHN's geistige Thätigkeit war fern davon, nach all' diesen Arbeiten abgeschlossen zu sein. Rastlos suchte und fand seine unerschöpfliche Natur neue Gebiete zu dankbarer Production. Jetzt begann er sich wieder an das grosse Publicum zu wenden, die glänzenden Entdeckungen der Naturwissenschaft einem weiteren Kreise zugänglich zu machen. Als geistvoller Redner berühmt, hatte er oft in Breslau, in Berlin, auf den verschiedenen Naturforscherversammlungen die er stets gern besuchte, zu sprechen; seine Vorträge fanden allgemeines Interesse und ausserordentlichen Anklang. Sie gelangten in belletristischen Zeitschriften zum Abdruck oder erschienen auch einzeln, zum Theil in wiederholten Auflagen, wie der Vortrag: „Die Entwickelung der Naturwissenschaften in den letzten 25 Jahren“ (1871). Was all’ diese Vorträge auszeichnet, ist der souveraine Standpunkt des Autors, sein weiter Blick, sein umfassendes Wissen; dazu aber gab COHN allem, das er sagte, eine den strengsten Anforderungen des Geschmackes Genüge leistende Form.

In seinen Vorträgen begann COHN ein Programm zu erfüllen, das er sich lange Jahre vorher gestellt und schon 1854 in seiner ersten populären Schrift „Der Haushalt der Pflanze“ ausgesprochen hatte: er wollte den Freunden, den Bewunderern der Natur helfen, durch Eweiterung ihrer Kenntnisse ihre Liebe, ihre Bewunderung zu vertiefen.

Er sprach nicht allein für seine Schüler und Freunde. In seinen Vorträgen hatten ihn auch Frauen sprechen gehört und gerade unter ihnen fand seine edle und reine, poetisch zarte Auffassung der Natur die begeistertste Aufnahme. Er fasste den Plan, aus seinen Vorträgen und einigen Ergänzungen ein grosses Buch über die Natur zu schaffen, das auch den Frauen, deren naturwissenschaftliche Vorbildung bis zum heutigen Tage in beklagenswerther Weise vernachlässigt wird, in allen seinen Theilen zugänglich sein sollte. So entstand sein berühmtes Buch „Die Pflanze“ (1882). Eine Reihe von Aufsätzen, fast unmerklich durch ein feines Band zu einem ganzen Bild der Botanik zusammengehalten, klassisch in der Form, poetisch in der Auffassung, reich und wahr im Inhalt. Mit Rücksicht auf sein Publikum und seinen eigenen Neigungen folgend hat COHN in seine Darstellung soviel allgemein Interessantes, historische, biographische Notizen, Dichterworte und Gedanken von Denkern eingewoben, dass dem Leser die rein botanischen Détails unbemerkt fast, in einem Medium zugeführt werden, für dessen Aufnahme seine Vorbildung ihn leicht befähigt.

So erscheint der grosse Erfolg, den dies einzige Buch in den geistig regsamsten Kreisen Deutschlands gefunden hat, voll erklärt. Dass es Tausende von Frauen für die Botanik interessirt hat, wird die Männerwelt dem COHN’schen Buch vielleicht im 20. Jahrhundert nicht mehr zum Vorwurf machen. Auch dass wir jetzt ein zweites populäres Buch besitzen, KERNER’s „Pflanzenleben“, das in anziehendster Form dem Leser viel mehr botanisches Détail und ungleich besseres Anschauungsmaterial bietet, kann COHN’s Arbeit nicht herabsetzen. Beide Werke sind überdies in allen Beziehungen so verschieden, dass sie sich nicht vergleichen lassen wollen. Der „Pflanze“ FERDINAND COHN’s wird man jedenfalls nicht nachsagen können, dass sie botanische Halbbildung in die Köpfe ihrer Leser gebracht habe; was dies Buch giebt, das giebt es auch ganz. —

Im Jahre 1887 erhielt COHN ein neues Institut, das, im botanischen Garten gelegen, selbst mit einem Stück Versuchsland dotirt war. Mancher alte Wunsch ging COHN nun in Erfüllung. In den stattlichen lichten Räumen liessen sich ganz andere Einrichtungen schaffen, als in der Enge des alten Instituts. Namentlich aber erfreute ihn die Möglichkeit, nun aus alten und neuen Sammlungen ein botanisches Museum schaffen zu können, für dessen Anordnung COHN, da der Breslauer botanische Garten eine systematisch-botanische Sammlung besitzt, namentlich die Gesichtspunkte der Physiologie, Biologie und der angewandten Botanik in den Vordergrund stellte.

Für COHN begann nun auch äusserlich die Zeit der Ernte nach langer fruchtbringender Arbeit.

Am Tage der feierlichen Eröffnung des neuen Institutes und des Museums (1888) erhielt COHN den Titel eines Geheimen Regierungsrathes; die Ernennung hatte der Kaiser FRIEDRICH auf seinem Sterbelager noch selbst unterschrieben. 1885 wurde ihm die goldene Leeuwenhoek-Medaille, 1895 diejenige der Linnean Society verliehen. Schon vordem hatte die medicinische Facultät in Tübingen ihn zum Dank für seine Verdienste um die Medicin zu ihrem Ehrendoctor gemacht. Unmöglich wäre es, hier alle die naturforschenden Vereine aufzuzählen, die in aller Herren Ländern COHN zu ihrem correspondirenden oder Ehrenmitglied ernannt haben; nur die Königliche Akademie der Wissenschaften zu Berlin, die R. Academia dei Lincei in Rom, das Institut de France und die Société de Biologie in Paris, sowie die Royal Society in London sollen erwähnt werden. Im Jahre 1894 wurde ihm auch der rothe Adlerorden IV. Klasse verliehen.

Noch über elf Jahre waltete COHN in alter Frische in den schönen Räumen seines neuen Instituts. Wie seit Jahrzehnten widmete er sich seiner botanischen Section der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur. Hier gab er noch vielfach eigene Mittheilungen, theils physiologischer Natur: über gesteinbildende Algen, über Selbsterwärmung von Heu und anderen Stoffen unter Mitwirkung von Bacterien und Pilzen, über die Einwirkung von Formaldehyd auf niedere Organismen, theils biographische Studien von allgemeinerem Interesse, so über CASPAR SCHWENCKFELD, den schlesischen Arzt des 16. Jahrhunderts, welcher in seinem geographisch-naturhistorischen Buch über Schlesien das erste Vorbild für die heutigen geographischen Monographien und die erste Localflora Nordeuropas gegeben hat; oder über LAURENTIUS SCHOLZ, den Humanisten und Botaniker, welcher im 16. Jahrhundert in Breslau einen botanischen Garten schuf, in welchem der Cult der antiken Schönheitsideale sich mit dem heidnischen Natursinn der Renaissance paarte.

Eine sehr mühsame Aufgabe erwuchs COHN dann endlich aus der nothwendig gewordenen zweiten Auflage der „Pflanze“; er wollte sein Buch erheblich erweitern und die älteren Theile wieder auf den Stand der Wissenschaft bringen. Bei der eigenartigen Form der Aufsätze bot dies jedoch technische Schwierigkeiten, von welchen der Fernstehende sich keinen Begriff machen kann.

Wir, die wir COHN nahestanden, nahmen in seinen letzten Lebensjahren eine wunderbare Abgeklärtheit an ihm wahr. Sein schwaches Augenlicht, seine gesteigerte Schwerhörigkeit machten ihm den Umgang mit der Welt immer schwerer, und doch verlor er nichts von seinen Alles umspannenden Interessen. Aber er sah die Welt mit den Augen eines Mannes an, der seine Arbeit in ihr redlich verrichtet hatte.

Eine grosse Freude wurde ihm noch durch die glänzenden Feiern bereitet, welche ihm zu seinem 50-jährigen Doctorjubiläum und bald darauf zu seinem 70. Geburtstag dargebracht wurden. Nicht oft sind so viel Ehrungen und so aufrichtiger Dank aus aller Welt auf einen Mann gehäuft worden. Da gab es Orden und Medaillen, Adressen und Deputationen, Glückwünsche und manchen herzlichen Händedruck. COHN selbst musste vielleicht auf ein Dutzend Ansprachen und Trinksprüche antworten, und er that dies mit einer oratorischen Gewandtheit und Kraft, mit einem nie versagenden Schatz immer neuer, immer der jedesmaligen Situation angepasster Gedanken und Wendungen, die für die Jugendfrische seines Geistes und Gemüthes das glänzendste Zeugniss ablegten. Er verstand zu repräsentiren, denn Würde und Bescheidenheit sprachen aus ihm. Und hinter den Coulissen, im engen Kreis der Vertrauten, hatten wir das rührende Bild seiner kindlichen Freude über all' die Liebe, die ihm entgegengebracht war. Nicht am wenigsten erfreute ihn das Ehrenbürgerrecht, das ihm seine Vaterstadt Breslau dankbar verlieh.

Es war der Höhepunkt seines Lebens. In diesen Tagen addirte sich die grosse Summe seines Strebens, seines Schaffens, seiner Erfolge.

Ein beschwerliches Greisenalter blieb ihm erspart. Nach einigen Tagen leichten Unwohlseins, das ihn nicht an der Abhaltung seiner Vorlesungen hinderte, kam er am 25. Juni 1898 wie sonst in sein Institut, guter Dinge und den Kopf voll von Plänen. Er arbeitete einige Stunden mit dem Schreiber dieses Nachrufes, sprach mit gefasstem Bedauern von ANTON KERNER's Tod, dessen Nachricht er soeben erhalten hatte, und begab sich sodann nach Haus. Kaum hier angekommen, traf ihn ein Herzschlag. Ein Moment des Schmerzes, dann schied er in den Armen seiner treuen Gattin dahin.

Schriften-Verzeichniss,

das leider bei der umfangreichen und über viele Journale zerstreuten Thätigkeit Cohn's keinen Anspruch auf Vollständigkeit machen kann. Kleinere Mittheilungen in der „Schlesischen Gesellschaft“, Artikel in Tageszeitungen, Aufsätze in landwirthschaftlichen, forstlichen und belletristischen Organen sind nicht mit aufgezählt.

1847. Symbola ad seminis physiologiam. — Inaugural-Dissertation. Berlin.

1849. Beiträge zur Physiologie des Samens. — Flora 1849.

— Zur Lehre vom Wachsthum der Pflanzenzelle. — Nova Acta Acad. Caes. Leop.-Carol. Vol. XXII.

— Goeppert und Cohn: Ueber die Rotation des Zellinhaltes in *Nitella flexilis.* — Botanische Zeitung 1849.

— Goeppert und Cohn: Ueber die Algen Schlesiens. — Schlesische Gesellschaft für Vaterländische Cultur 1849, S. 93.

1850. Ueber *Aldrovanda vesiculosa.* — Schles. Ges. 1850, S. 108, publicirt mit Tafel auch Flora No. 43, 1850.

— De Cuticula, Habilitationsschrift, Halle, publicirt auch in Linnaea 1850 (deutsch).

— Ueber blutähnliche Färbungen durch mikroskopische Organismen. — Schles. Ges. 1850, S. 39.

— Briefe an Ehrenberg über *Monas prodigiosa* auf Bohnen und das Verbot des Bohnenessens bei den Pythagoraeern. Berichte der Berl. Akad. der Wiss. 1850.

— Die Menschheit und die Pflanzenwelt. — Antrittsrede. Breslau, Typ. Sulzbach, 1851.

— Nachträge zur Naturgeschichte des *Protococcus pluvialis* Kg. — Nova Acta XXII, März 1850.

1851. Bericht über die Entwickelung der Vegetation in Schlesien während des Jahres 1851. — Schles. Ges. 1851. Fortsetzungen in den folgenden Jahresberichten bis 1857.

— Die Entwickelungsgeschichte des *Pilobolus crystallinus.* — Nova Acta XXIII, S. 1. 28. Juni 1851.

— Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Infusorien I und II. Zeitschrift für wissensch. Zoologie, Bd. III u. IV.

1852. Ueber den Encystirungsprocess der Infusorien. — Zeitschr. für wissensch. Zoologie, Bd. IV u. V, 1.

— Ueber eine neue Gattung aus der Familie der Volvocineen (*Stephanosphaera*). — Zeitschr. für wiss. Zool., Bd. IV.

— Ueber die Keimung der Zygnemeen. — Schles. Ges. 1852.

1853. Untersuchungen über die Entwickelungsgeschichte mikroskopischer Algen und Pilze. — Nova Acta, Vol. XXIV, S. 1.

1853. Ueber die Einwirkung des Blitzes auf Bäume. — Denkschrift zur Feier des 50jährigen Bestehens der Schlesischen Gesellschaft. Breslau 1853.

— Ueber lebendige Organismen im Trinkwasser. – Schles. Ges. 1853. — Ausführlicher publicirt in GÜNZBURG's Zeitschrift für klinische Medicin, Bd. IV, Heft 3.

— Ueber die Krankheit der Runkelrüben. — Schles. Ges. 1853.

1854. Ueber Pilze als Ursache von Thierkrankheiten. — Schles. Ges. 1854.

— Ueber die Drehung der Baumstämme. — Ibidem.

— Der Haushalt der Pflanze. — Leipzig, F. A. BROCKHAUS, 1854.

— Die Wunder des Blutes. — (?) Gedruckt 1854, ausgegeben Wiesbaden 1869.

— Beiträge zur Kenntniss der Infusorien III: Ueber die Cuticula der Infusorien. — Zeitschr. für wiss. Zool., Bd. V.

1855. Ueber das Geschlecht der Algen. — Schles. Gesellsch. 1855.

— *Empusa Muscae* und die Krankheit der Stubenfliegen. — Nova Acta XXV.

— Ueber die Fortpflanzung der Räderthiere. — Zeitschr. für wiss. Zool., Bd. VII.

— Ueber die Entwickelung und Fortpflanzung der *Sphaeroplea annulina*. — Monatsber. der Kgl. Akad. d. Wiss. Berlin 1855.

— Mémoire sur le développement et le mode de reproduction du *Sphaeroplea annulina*. — Annales des sciences, Sér. IV, Tome V, 1856.

1856. Ein interessanter Blitzschlag. — Nova Acta XXVI, Pars 1.

— Die Geschichte der Gärten. — Vortrag, gehalten im wissenschaftlichen Verein zu Berlin. Berlin 1856.

— Beobachtungen über den Bau und die Fortpflanzung von *Volvox globator*. — Schles. Gesellsch. 1856. — Mit Abänderungen veröffentlicht in

— Comptes rendus, T. XLIII, December 1856.

— Tageblatt der Versammlung D. Naturforscher u. Aerzte. — Wien 1856.

— Annales des sciences, Sér. IV, Tome V, 1856.

1857. Bemerkungen über Räderthiere. – Zeitschr. für wiss Zool., Bd. IX.

— COHN und MAX WICHURA: Ueber *Stephanosphaera pluvialis*. — Nova Acta, Vol. XXVI, Pars. 1.

— Botanische Mittheilungen: 1. Ueber Meeresorganismen im Binnenlande, 2. Ueber mikroskopische Organismen in Bergwerken, 3. Ueber den Zellkern der Bacillariaceen, 4. Ueber die Holzzellen des Weinstockes. – Schles. Gesellsch. 1857.

1858. Botanische Mittheilungen: 1. Ueber die Wettersäule von Maugschütz am 16. Juli 1858, 2. Ueber ein Bacillarienlager in Oberschlesien, 3. Ueber Bacillarienerde von Schimnitz bei Proskau, O.-S., 4. Ueber einige neue Algen Schlesiens. — Schles. Gesellsch. 1858.

1859. Botanische Mittheilungen: 1. Ueber Proteïnkrystalle in den Kartoffeln, 2. Ueber eine Verbindung von Cellulose mit Kupferoxyd, 3. Ueber die Bewegung der Blätter bei unseren einheimischen *Oxalis*-Arten. — Schles Gesellsch. 1859.

1860. Ueber den Ursprung der schlesischen Flora — Schles. Gesellsch. 1860.

1861. Ueber contractile Gewebe im Pflanzenreich. — Abhandl. der Schles. Gesellsch. 1861.

1862. Ueber die Algen des Carlsbader Sprudels und deren Antheil an der Bildung des Sprudelsinters. — Schles. Gesellsch. 1862.

— Ueber die Verbreitung der Algen, insbesondere in den Meeren Europas. — Ibidem.

— GOETHE und die Metamorphose der Pflanzen. — Deutsches Museum, herausgeg. von R. PRUTZ, Januar 1862.

— Bemerkungen über Räderthiere III. — Zeitschr. für wiss. Zool. Bd. XII.

— Ueber Verunstaltung von Kiefer-Wipfeln durch Insecten. — Verhandlungen des schles. Forstvereins 1862.

1863. Botanische Mittheilungen: 1. ein neues schlesisches Diatomeenlager, 2. Die verkieselten Zellen eines fossilen Nadelholzes, 3. über die LOHMEYER'schen Modelle, 4. Bericht über eine Reise nach Italien, 5. Verhalten der grünen mikroskopischen Pflanzen und Thiere zum Licht. — Schles Gesellsch. 1863.

1864. Botanische Mittheilungen: 1. Ueber die Entstehung des Travertin von Tivoli durch Vermittelung von Moosen und Algen. 2. über die Gesetze der Bewegung mikroskopischer Thiere und Pflanzen, 3. Ueber Seeaquarien, 4. Ueber *Dictyota dichotoma*, 5. Ueber *Laminaria digitata*. — Schles. Gesellsch. 1864.

— Ueber den Staubfall vom 22. Januar 1864. — Abhandlungen der Schles. Gesellsch. 1864.

1865. Botanische Mittheilungen: 1. Ueber *Chlorops taeniopus*, 2. Ueber die Cultivirung von Seealgen, 3. Ueber trimorphe Blüthen, 4. Ueber parasitische Algen im Meer. — Schles. Gesellsch. 1865.

— Ueber einige Algen von Helgoland. — RABENHORST, Beiträge Heft 2; 1865.

1866. Ueber das Vorkommen der Mistel auf Eichen. — Schles. Gesellsch. 1866.

— Ueber Oscillarineen und Florideen. — Ibidem.

1866. Neue Infusorien im Seeaquarium. — Zeitschr. für wiss. Zool., Bd. XVI.

— Ueber die Gesetze der Bewegung der mikroskopischen Pflanzen und Thiere unter dem Einfluss des Lichtes. — Bericht der 40. Versamml. D. Naturforscher und Aerzte, Hannover 1866.

1867. Beiträge zur Physiologie der Phycochromaceen und Florideen.— M. SCHULTZE's Archiv für mikr. Anat., Bd. III, 1867.

1868. Botanische Mittheilungen: 1. Ueber die Entstehung der Kohle aus Seetang, 2. Beziehungen des Pflanzenlebens zum Licht. — Schles. Gesellsch. 1868.

1869. Ueber Pilzkrankheiten, welche durch *Tarichium macrospermum* an Erdraupen verursacht werden. — Schles. Gesellsch. 1869.

— Ueber Sternschnuppengallert. — Ibidem und in Hedwigia, 1869 No. 2.

Untersuchungen über Insectenschaden auf den schlesischen Getreidefeldern im Sommer 1869. — Abhandlungen der Schles. Gesellsch. 1869.

1869—70. Ueber Pilzepidemien bei Insecten. — Schles. Gesellsch. 1869, fortgesetzt 1870.

— LEBERT, H., und COHN: Ueber die Fäule der Cactusstämme. COHN's Beiträge zur Biologie der Pflanzen, I.

1870. Ueber eine neue Pilzkrankheit der Erdraupen. — COHN's Beiträge, Bd. I.

1870—71. Ueber den Brunnenfaden (*Crenothrix polyspora*). — COHN's Beiträge, Bd. I.

1871. Grundzüge einer natürlichen Anordnung der kryptogamischen Pflanzen. Schles. Gesellsch. 1871; auch Hedwigia 1872, No. 1.

— Die Entwickelung der Naturwissenschaften in den letzten 25 Jahren. Breslau, J. U. KERN, 1871.

— Zur Bacterienfrage. — Botanische Zeitung XXIX, 1871.

1872. Ueber parasitische Algen. — COHN's Beiträge, Bd. I; auch Schles. Gesellsch. 1872.

— Organismen der Pockenlymphe. — VIRCHOW's Archiv für path. Anat. u. Physiol., Bd. 55.

— Anleitung zum Gebrauch des Schulmikroskops, sowie Beschreibung der wichtigsten Präparate. Berlin 1872.

— Untersuchungen über Bacterien I. — COHN's Beiträge, Bd. I.

— Die Bacterien, die kleinsten lebenden Wesen. — Sammlung gemeinverständlicher wissensch. Vorträge, herausgegeben von VIRCHOW und HOLTZENDORFF. Berlin 1872.

1873. Leuchtende Regenwürmer. — Zeitschr. für wiss. Zool. Bd. XXIII.

1874. Ueber Algen in den Thermen von Johannisbad und Landeck. — Schles. Gesellsch. 1874.

1874. Die unsichtbaren Feinde in der Luft. — Tageblatt der 47. Versamml. D. Naturforsch. und Aerzte. Breslau 1874.

— Ueber die Function der Blasen von *Androvanda* und *Utricularia*.— Cohn's Beiträge, Bd. I; auch Tageblatt der 47. Versamml. D. Naturforsch. und Aerzte. — Breslau 1874.

1875. Die Entwickelung der Gattung *Volvox*. — Festschrift zu Goeppert's 50jährigem Doctorjubiläum. Breslau 1875; abgeänderter Abdruck in Cohn's Beiträgen I.

— Untersuchungen über Bacterien II. — Cohn's Beiträge I.

1876. Bemerkungen über die Organisation einiger Schwärmzellen. — Cohn's Beiträge II.

— Untersuchungen über Bacterien IV. — Cohn's Beiträge II.

— Apparate für Botanik. — Aus dem Bericht über wissenschaftliche Apparate auf der Londoner internat. Ausstellung 1876. Braunschweig 1881.

1877. Ueber vibrirende Fäden in den Drüsenhaaren von *Dipsacus*. — Tageblatt der Versamml. D. Naturforscher und Aerzte in München 1877.

1879. Cohn's Thallophytensystem. — Schles. Gesellsch. 1879.

— *Desmidiaceae Bongoenses*. — Halle. M. Niemeyer 1879.

— Cohn und Benno Mendelsohn: Ueber die Einwirkung des elektrischen Stromes auf die Vermehrung der Bacterien. — Cohn's Beiträge III.

1881. Beitrag zur Geschichte der Botanik. — Schles. Gesellsch. 1881.

— Gutachten über die Abwässer verschiedener Rübenzuckerfabriken im Winter 1881.

1882 Die Pflanze. — Vorträge aus dem Gebiet der Botanik. Breslau, J. U. Kern, 1882.

1884. Prähistorische Pflanzenfunde in Schlesien. — Correspondenzblatt der D. Gesellschaft für Anthropologie. XV. Jahrg., 1884.

1884—85. Ueber künstlerische Verwendung der Pflanzen. — Schles. Gesellsch. 1884/85.

1886. Lebensfragen. — Rede, gehalten auf der Versammlung D. Naturforscher und Aerzte, Berlin 1886; abgedruckt: Botanisches Centralblatt, Bd. 28, 1886.

1887. Ueber Tabaschir. — Cohn's Beiträge IV.

— Ueber *Mandragora*. — Schles. Gesellsch. 1887.

1888. Ueber thermogene Wirkung von Pilzen. — Schles. Gesellsch. 1888.

1889. Caspar Schwenckfeld. — Aus: Grätzer, Lebensbilder schlesischer Aerzte aus den letzten 4 Jahrhunderten. — Breslau, Schottländer 1889.

1890. Laurentius Scholz von Rosenau. — Deutsche Rundschau, 1890.

1890. Vergangenheit und Zukunft des Scheitniger Parks. — Schles. Gesellsch. 1890.

— Ueber Wärmeerzeugung durch Schimmelpilze und Bacterien. — Schles. Gesellsch. 1890.

1891. COHN und SCHROETER: Untersuchungen über *Pachyma* und *Mylitta.* — Abhandl. aus dem Gebiet der Nat.-Wissensch. des Naturwissenschaftl. Vereins zu Hamburg, 1891.

1892. Das Herbar GEORG RUDOLPH's, Herzogs in Schlesien, aus dem Jahr 1612. — Schles. Gesellsch. 1892.

— Ueber Entstehung von Kalk- und Kieselgestein durch Vermittelung von Algen. — Ibidem.

1893. Ueber Formaldehyd und seine Wirkungen auf Bacterien. — Schles Gesellsch. 1893.

— Ueber Erosion von Kalkgestein durch Algen. — Ibidem.

— Ueber thermogene Bacterien. — Berichte der Deutschen Bot. Gesellschaft. 1893, S. (66).

1897. Die Erzeugnisse der deutschen Landwirthschaft in den tropischen Colonien. — Zeitschrift der Landwirthschaftskammer für die Provinz Schlesien, 1897.

— Die Pflanze, zweite Auflage, Breslau. J. U. KERN, 1896--97.

1898. Die Pflanzen in der bildenden Kunst. — Deutsche Rundschau 1898.

Nekrologe: L. WIMMER 1867; H. ITZIGSOHN 1879; R. GOEPPERT 1884; A. DE BARY 1888; FR. HELLWIG 1889; L. JUST 1893; M. TRAUBE 1894; J. SCHROETER 1894; N. PRINGSHEIM 1895.

Teodoro Caruel.

Von

ORESTE MATTIROLO[1]).

Der 4. December 1898 war für unser Institut ein Tag der Trauer. TH. CARUEL, emeritirter Professor der Botanik, Director des königlichen botanischen Instituts in Florenz, wurde an jenem Tage nach langen, qualvollen Leiden, die er mit heiterem Gemüthe ertrug, im Alter von 67 Jahren und 5 Monaten dem Kreise seiner Familie und seiner Collegen entrissen.

---

[1]) Nach den im 12. Bande der „Malpighia" (1899) erschienenen cenni necrologici des oben genannten Verfassers frei übersetzt von S. SCHWENDENER.

Geboren am 27. Juni 1830 zu Chandarnagar in Bengalen, nahe bei Calcutta, kam THEODOR CARUEL, in dem die Zähigkeit und Strenge des englischen Nationalcharakters der Mutter mit der dem französischen Blut seines Vaters entstammenden Anmuth der Seele und der Manieren vereinigt und harmonisch verschmolzen waren, als noch nicht fünfzehnjähriger Knabe nach Italien. Seine Familie liess sich dauernd in Florenz nieder, wo er seine Erziehung erhielt, geistig und körperlich heranwuchs und bald eine ausgesprochene Neigung für die Naturwissenschaften zeigte.

Die schöne und anmuthige Umgebung, in der er lebte, die Beziehungen, welche ihn mit der Blüthe der florentinischen Bürgerschaft verbanden, das angeborene Gefühl und der Zauber der Natur und der Kunst, die reiche und mannigfaltige Flora Toscanas — all das übte einen mächtigen Einfluss auf seinen Geist und bestimmte ihn, seine ganze Energie jener Wissenschaft zuzuwenden, in der er später zu so hohem Ansehen gelangte; er wurde aus Neigung Botaniker.

Noch jung war er mit PIETRO SAVI, PUCCINELLI in Siena, ORSINI in Ascoli, mit FILIPPO CALANDRINI und mit unserem ADOLFO TARGIONI-TOZZETTI, diesen eifrigen, muthigen Kämpen der Botanik, in engster Freundschaft verbunden, und mit ihnen begann er um 1850 eine Reihe glücklicher Wanderungen durch die Ebenen von Toscana, die benachbarten Inseln und im Apennin. Auf diesen Wanderungen brachte er an Studien und Materialien eine reiche Ausbeute zusammen, welche später den Kern jener wichtigen Sammlung bildete, die er kurz vor seinem Tode zu bleibendem Gedächtniss der Universität Pisa vermachte.

So waren die Jugendjahre CARUEL's ganz dem Studium der Botanik gewidmet, in welchem Fache er rasch zu Ruf und Ansehen gelangte, so dass die grossherzogliche Regierung ihn schon im Jahre 1858 zum Assistenten von FILIPPO PARLATORE ernannte.

Unter der Führung eines solchen Meisters verschärften sich in ihm der angeborene Sinn für die Natur und die Liebe zur Wissenschaft; er verstand PARLATORE und wurde von ihm verstanden. So war es ihm möglich, das Gebäude seiner wissenschaftlichen Ausbildung auf solider Grundlage aufzuführen.

Er blieb vier Jahre bei PARLATORE, zuerst als Assistent und nach dem 30. December 1859 als Beistand (ajuto), und wie diese Jahre in der Geschichte der florentinischen Botanik glorreiche Blätter darstellen, so waren sie auch bedeutsam für das Leben CARUEL's.

PARLATORE arbeitete um diese Zeit mit der Ausdauer und dem unermüdlichen Eifer, die ihm eigen waren, an dem wissenschaftlichen Denkmal, das er als werthvolles Erbe seinen Nachfolgern hinterlassen hat. Florenz war damals das botanische Centrum, in dem alle Fäden wissenschaftlicher Bestrebungen zusammen liefen. Das italienische Centralherbarium war im Werden begriffen; das botanische Museum erhielt seine Gestaltung; wissenschaftliches Material aller Art strömte zu Ehren des berühmten Mannes aus allen Theilen der Welt herbei; **PARLATORE** legte Hand an die „Flora italiana". Und während all' diese Arbeit in Florenz der Vollendung entgegen ging, erfuhr unsere Wissenschaft eine glänzende Umgestaltung, indem sie auf jene Ideale hinwies, die ihr später gestatteten, nach den weiten Horizonten auszuschauen, die einstweilen noch durch die einseitigen Ziele der alten, rein systematischen Schulen verdeckt waren.

Das war die Umgebung, in welcher **THEODOR CARUEL** in den Jahren 1858 bis 1862 zu leben das Glück hatte, eine Umgebung, die in hohem Grade geeignet war, in ihm jene Eigenschaften zu entwickeln, die ihn zum Unterricht auf dem Katheder und im Laboratorium befähigten und zugleich in den Stand setzten, sich sowohl mit systematischen Fragen, als mit solchen von speciell anatomischer oder biologischer Natur zu befassen.

Auch die politischen Ereignisse jener Jahre hatten entscheidenden Einfluss auf das Gemüth, den Charakter und die Bestrebungen **CARUEL**'s. Er war empfänglich für die Hoffnungen, die Befürchtungen und für die Triumphe unseres politischen Wiedererwachens. Er wurde mit Kopf und Herz Italiener.

Die ersten Arbeiten **CARUEL**'s, welche in diesen Zeitraum fallen, kennzeichnen ihn als ausdauernden Forscher, als einen in guter Schule ausgebildeten Gelehrten und vortrefflichen Kenner der toscanischen Flora; sie verschafften ihm das wohlverdiente Ansehen und eine wissenschaftliche Stellung, die ihn bewog, sein Lieblingsproject, den Pflanzenreichthum ferner Länder zu studiren, fallen zu lassen.

Das Herbarium, welches **CAESALPIN** um das Jahr 1563 zusammenstellte, eine kostbare Reliquie, die das Museum in Florenz aufbewahrt, gab Anlass zu der ersten Arbeit, welche **CARUEL** nach einigen kurzen Mittheilungen „Ueber die Entwickelung der Blüthen von *Arum italicum*" (1851) und „Ueber die Natur und die Bildungsweise der Orchideen-Knollen" (1856) unter der Leitung **PARLATORE**'s im Jahre 1858 veröffentlichte. Die „Illustratio in Hortum siccum Andreae Caesalpini", welche **CARUEL** pietätvoll dem Andenken seines Vaters widmete, war eine Arbeit, welche nicht bloss den gewiegten Pflanzenkenner, sondern auch den philologisch Gebildeten verrieth, der die Sprache Latiums bündig und eigenartig zu gebrauchen verstand und sich darin mit derselben Leichtigkeit ausdrückte wie in den wichtigsten neueren Sprachen.

Der „Prodromus der toscanischen Flora oder methodisches Verzeichniss der Pflanzen, welche in Toscana und seinen Inseln wild wachsen oder häufig cultivirt werden", ein wichtiges Handbuch, das bei den Fachgenossen günstige Aufnahme fand und heute noch, nach 39 Jahren, das einzige vollständige Werk ist, welches von Jedem, der sich mit der Flora Toscanas beschäftigt, mit Vortheil zu Rathe gezogen wird, — und dieses Werk gedieh zur Reife in jener Zeit, in welcher CARUEL mit PARLATORE zusammen lebte.

Der Prodromus, ergänzt durch die zwei Supplemente, welche der Autor in den Jahren 1865 und 1870 herausgab, kann als Codex der Botanik unseres Gebietes bezeichnet werden, und als solcher wird er bestehen bleiben, vielleicht noch lange Zeit, und die Tüchtigkeit des eifrigen Forschers bezeugen.

Hierzu verdient noch erwähnt zu werden, dass der „Prodromus“, dieses an Standortsangaben reiche und in den bibliographischen Hinweisen zuverlässige Repertorium, in welchem alle floristischen Beobachtungen in Toscana vor 1860 zusammengefasst sind, von CARUEL der Oeffentlichkeit übergeben wurde, als er kaum das dreissigste Lebensjahr erreicht hatte.

Es ist daher nicht zu verwundern, dass CARUEL auf Grund dieser zwei Veröffentlichungen, nach bloss vierjähriger amtlicher Lehrzeit, von der königlichen Regierung durch Decret vom 18. October 1862 zum ausserordentlichen Professor an der königl. Universität Pavia ernannt wurde, mit dem Auftrage, die Ueberlieferungen der von dem berühmten GASPARRINI gegründeten Schule für Anatomie und Morphologie zu pflegen und fortzusetzen.

Verschiedene Umstände brachten es jedoch mit sich, dass CARUEL die Professur in Pavia, die fortan unbesetzt blieb, nicht antrat. 23 Tage nach seiner Ernennung für Pavia, am 11. November desselben Jahres, wurde er durch ein neues Decret als ausserordentlicher Professor an die Akademie für Wissenschaft und Litteratur in Mailand berufen. Er trat hier in nähere freundschaftliche Beziehungen zu den lombardischen Gelehrten und betheiligte sich am wissenschaftlichen Leben der damals neu gegründeten naturforschenden Gesellschaft (Società italiana di Scienze Naturali) in Mailand.

Die Erinnerung an Florenz hatte indessen nicht Zeit, im Gemüthe CARUEL's sich abzuschwächen; er kehrte in Folge eines Rufes vom 23. November 1863 dahin zurück, und zwar als ausserordentlicher Professor der medicinischen Botanik am Institut für höhere Studien (Istituto di Studi superiori), also auf eine der an ruhmvollen Ueberlieferungen reicheren florentinischen Lehrkanzeln, deren letzter Inhaber er war.

Von Alters her befand sich in der Nähe des Krankenhauses zu S. Maria Nuova in Florenz ein botanischer Garten, mit welchem die Professur für die „Simplicia“ verbunden war. CARUEL wurde mit der Direction der nach dem erwähnten Krankenhause benannten Schule für medicinische Botanik betraut, wo er ungefähr acht Jahre, vom November 1863 bis zum 5. April 1871 thätig war. Seine Vorgänger waren GIUSEPPE BALDI, SEBASTIANO FRANCHI, der berühmte Arzt COSIMO's III. Freund P. A. MICHELI's, NICCOLÒ GUALTIERI, der Abbé GAETANO MONIGLIA, der Abbé GIOVANNI LAPI, JACOPO TARTINI, der Canonicus ANDREA ZUCCHINI, OTTAVIANO, ANTONIO und ADOLFO TARGIONI-TOZZETTI.

Im Jahre 1865 ging auch die Direction des Gartens für die „Simplicia“ in die Hände CARUEL's über, nachdem sein Freund, Prof. ADOLFO TARGIONI-TOZZETTI, der schon auf dem Lehrstuhl der medicinischen Botanik am Krankenhaus zu S. Maria Nuova sein Vorgänger gewesen, von dieser Stelle zurückgetreten war.

Von 1865 bis 1871 blieb CARUEL, wie bereits oben erwähnt, in Florenz. Er lebte in diesen Jahren nicht bloss der reinen Wissenschaft, sondern trug auch zur Hebung des Gartenbaues in Toscana durch Wort und Beispiel, wie durch das Experiment, ganz wesentlich bei; er unterstützte die Versuche der namhaftesten Gartenfreunde erfolgreich mit wissenschaftlichem Rath und bot seine hülfreiche Hand auch den zahlreichen angesehenen Persönlichkeiten, deren rühmlichen Anstrengungen wir es zu verdanken haben, dass Florenz in der Blumenzucht und im Handel mit Blumen heute eine der ersten Stellen einnimmt.

Die in diesem Zeitraum veröffentlichten Arbeiten (in der Anzahl von 27), welche Fragen der Anatomie, Mykologie, Physiologie, Phytopaläontologie, vor allem aber sein Lieblingsthema, die Flora von Toscana behandeln, liessen erkennen, dass seine wissenschaftliche Ausbildung sich mehr und mehr vervollständigte und in den verschiedenen Gebieten der Botanik erweiterte.

Einige dieser Arbeiten werden heute noch mit Vortheil zu Rathe gezogen, und unter diesen nimmt zweifellos die „Botanische Statistik von Toscana, Studien über die geographische Vertheilung der toscanischen Pflanzen“ die erste Stelle ein.

Diese Statistik, welche dem Andenken COSIMO RIDOLFI's, des beharrlichen Gönners der Wissenschaften und ihrer Vertreter gewidmet ist, kann gewissermaassen als zweiter Theil des Prodromus betrachtet werden. In diesem gab CARUEL ein analytisches Verzeichniss der Pflanzen von Toscana, während er in jener die geographische Vertheilung derselben in synthetischer Zusammenfassung beleuchtete.

Um für die Statistik das nöthige Material zusammenzubringen, waren 11 Jahre Arbeit erforderlich! — Der Prodromus und die Statistik sind zwei Werke, die sich wechselseitig ergänzen; es sind die beiden Hauptwerke CARUEL's, welche nach meinem Urtheil eine bleibende Stelle in der Wissenschaft behalten werden.

Ausser dieser wichtigen Schrift verfasste CARUEL in der Zeit, in welcher er die Direction des alten Gartens für die „Simplicia" inne hatte, zahlreiche andere Arbeiten, von denen ich folgende erwähne:

1. Untersuchungen über die Pulpa, welche die Samen in einigen fleischigen Früchten einhüllt, eine Mittheilung, in welcher die von ihm seit 1859 gemachten Beobachtungen über diesen Gegenstand zusammengefasst sind. Ein Theil dieser Beobachtungen war schon 1859 in den „Annales des Sciences Naturelles" veröffentlicht worden.

2. Gattungen der europäischen Cyperoideen, eine Abhandlung, welche aus Anlass der Bewerbung um den Lehrstuhl der Botanik an der Universität Neapel geschrieben wurde.

3. Zwei Bücher, klein an Umfang, aber gross durch die Bedeutung, die sie für den Aufschwung der allgemeinen Bildung gehabt haben: Illustrirte Geschichte des Pflanzenreiches von ALOIS POKORNY, mehr als Uebersetzung, eine Originalarbeit CARUEL's, und „der Führer des angehenden Botanikers, oder Compendium von Rathschlägen und Anweisungen für diejenigen, welche sich mit dem Studium der Botanik vertraut zu machen wünschen", ein Büchlein, das als Ergänzung der ersterwähnten Arbeit anzusehen ist.

Diese zwei kleinen Bücher, die ich mit aufrichtigem Dankgefühl genannt habe, fanden reichen Beifall und verdienten ihn. Sie sollten einem praktischen Zwecke dienen, waren in eleganter, klarer und einfacher Sprache geschrieben und in den Schulen allgemein eingeführt. Auf sie folgten später zwei ergänzende Werke populärwissenschaftlichen Inhalts: Der Toscanische Pflanzensammler, analytischer Schlüssel zur Bestimmung der Pflanzen, welche in Toscana wild wachsen (1876), und der italienische Pflanzensammler (1883), welche das Verdienst beanspruchen dürfen, mehr als einen der heutigen Botaniker für die Sache begeistert und auf die Pfade der Wissenschaft geleitet zu haben.

Der Ruf, den CARUEL durch diese Reihe von Arbeiten begründet hatte, befestigte sich in der Folge mehr und mehr. So kam es, dass er im Jahr 1871, nachdem der wichtige Lehrstuhl der Botanik am Athenäum in Pisa durch den Tod PIETRO SAVI's vacant geworden war, als ordentlicher Professor dahin berufen wurde, und einige Jahre später, am 10. November 1875, wurde ihm auch der Unterricht in der landwirthschaftlichen Botanik anvertraut.

In Pisa fand CARUEL Verhältnisse vor, welche für den wissenschaftlichen Unterricht günstiger waren als am Hospital in Florenz. Dadurch wurde es ihm möglich, den individuellen Neigungen des Geistes mehr Spielraum zu gewähren und so in kurzer Zeit eine Schule zu gründen, aus welcher ausgezeichnete Schüler hervorgingen.

Sehr gross ist die Zahl der Arbeiten, welche in dem Zeitraum der 10 Jahre erschienen, die er in Pisa verlebte; das Verzeichniss seiner Veröffentlichungen zählt deren 40 auf,[1]) wobei zu bemerken, dass einige dieser Arbeiten lange und mühsame Studien erforderten, so z. B. die „Morphologie der Pflanzen“, in welcher die Untersuchungen und Belege, die er für seine Vorlesungen verwerthete, kurz zusammengefasst sind.

Die Jahre, welche CARUEL in Pisa zubrachte, waren die Jahre der Vorbereitung für die schwierige Aufgabe, die ihm im Jahre 1880 zufiel, die Aufgabe nämlich, das wissenschaftliche Erbe PARLATORE's anzutreten.

PARLATORE war in Florenz am 9. September 1877 verblichen. Sein Nachfolger wurde 1878 ODOARDO BECCARI, welcher jedoch schon im Laufe des Jahres 1879 von der Direction des Instituts zurücktrat, um seine ganze Thätigkeit, die ganze geistige Kraft dem Ordnen und Erläutern der auf gefahrvollen Reisen gesammelten Schätze widmen zu können.

Durch Decret vom 18. November 1880 wurde CARUEL wiederum nach Florenz berufen und zum Director des botanischen Instituts ernannt, und von diesem Tage an begann für ihn eine Periode eifrigsten Studiums, welche ununterbrochen fortdauerte und vielleicht die Ursache der ersten Anfälle jenes Leidens war, dem er später unterliegen sollte.

Die von CARUEL seit 1880 vollendeten Arbeiten stellen die Zusammenfassung der vorausgegangenen Untersuchungen dar; sie sammeln die Früchte der gemachten Anstrengungen, die ausgedachten Theorien.

CARUEL beschäftigte sich seit 1880 vorzugsweise mit systematischen Fragen von hoher Bedeutung; er studirte die Gesetze der Taxinomie, welche er in einer der Akademie „dei Lincei“ überreichten Denkschrift, sowie in zahlreichen Notizen im „Giornale botanico italiano“, in ENGLER's Jahrbüchern etc. zusammenstellte und die er in der „Epitome Florae Europae“, wovon aber in den Jahren 1892, 1894, 1897 nur drei Hefte erschienen sind, noch einmal darzulegen gedachte.

Es ist hier nicht der Ort, über den Werth dieser Arbeiten, in denen neue Principien und Kriterien der Eintheilung aufgestellt und veranschaulicht sind, ein Urtheil zu fällen. Es sind Schriften, welche eine neue, von der allgemein üblichen sehr abweichende Nomenklatur befürworten, welche die Grenzen zahlreicher Pflanzenfamilien enger oder weiter ziehen und selbst die höchsten Fragen allgemeiner Natur,

---

1) Das Verzeichniss der Veröffentlichungen CARUEL's findet sich im „Bollettino della Società botanica italiana“. Florenz, December 1898.

an denen unsere besten Kräfte sich abmühen, in den Kreis der Betrachtung ziehen. Ueber solche Werke wird die Zeit letzte Richterin sein.

Was aber noch Erwähnung verdient, ist der Umstand, dass CARUEL seine taxinomischen Ueberzeugungen zur That werden liess, indem er das italienische Centralherbarium und das System im Garten für die „Simplicia“ darnach ordnete, um auf diese Weise die Principien seiner allgemeinen Eintheilung des Pflanzenreiches praktisch zur Geltung zu bringen.

Nicht zu vergessen sind ferner die in diese Zeit fallenden Abhandlungen über die Flora der Galapagos-Inseln, Beschreibungen und Abbildungen von Gattungen und Arten, sodann Arbeiten über die Vulgärnamen der Pflanzen und zahlreiche andere Studien von geringerem Belang. Und endlich ist auch daran zu erinnern, dass CARUEL an der Fortsetzung der von PARLATORE unvollendet hinterlassenen Flora Italiana in hervorragender Weise betheiligt war.

Es war die Absicht CARUEL's, dieses ausgezeichnete Werk zu Ende zu führen. Er wollte das Unternehmen nicht verlassen und beschäftigte sich damit noch in seinen letzten Lebensjahren, als schon die Abnahme seiner geistigen und körperlichen Kräfte es ihm nahe legte, sich die wohlverdiente Ruhe zu gönnen.

Das Riesenwerk, von dem bei Lebzeiten PARLATORE's, von 1848 bis 1875, fünf Bände erschienen waren, wurde von CARUEL im Jahre 1886 wieder aufgenommen und weiter geführt. PARLATORE leitete den Druck des fünften Bandes noch bis zur Beschreibung der Species, welche die No. 1381 trägt; bei seinem Tode hinterliess er ein unvollständiges Manuscript, das so, wie es war, nicht veröffentlicht werden konnte.

CARUEL, dem es leid that, ein solches Werk als Torso zu sehen, entschloss sich, die Arbeit des Meisters in der Art fortzusetzen, dass hierbei die erwähnten systematischen Grundsätze, welche er im Jahr 1881 in der Akademie „dei Lincei“ aufgestellt hatte, zur Geltung kommen sollten. Er wollte sich grösserer Bündigkeit befleissigen, um dadurch den Umfang des Werkes merklich zu verkleinern.

Die Flora Italiana hatte in den Händen PARLATORE's das Aussehen einer Reihe von ausgearbeiteten Einzelbeschreibungen angenommen. CARUEL[1]) dagegen zog die Synonymie für die Ordnungen und Unterordnungen zusammen und ersetzte die lateinische Beschreibung durch eine Diagnose. Auch die Synonymie der Familien erfuhr eine wesentliche Vereinfachung, indem er sie auf die Angabe des ersten Begründers einschränkte. Anstatt der lateinischen Beschreibung der Familien gab er für jede einzelne eine kurze Dia-

---

1) Vergl. FILIPPO PARLATORE, Flora italiana, continuata da T. CARUEL, vol. VI, Avvertenza. Firenze, 1884.

gnose, die er den anderen innerhalb der nämlichen Ordnung oder Unterordnung gegenüberstellte. Ebenso begnügte er sich bei den Gattungen mit der Anführung des Autors und setzte an die Stelle der langen Beschreibungen PARLATORE's eine kurze Unterscheidungsdiagnose. Die Diagnose der Art formulirte er ausschliesslich nach italienischen Exemplaren. Die Rubrik der italienischen Namen fiel weg; auch unterliess er es, sich mit Werken zu beschäftigen, welche die Flora der Nachbarländer behandeln.

Das sind im Ganzen genommen die Veränderungen, welche CARUEL in dem von ihm selbst geschriebenen Theil des Werkes glaubte durchführen zu sollen; doch gab ihm sein Zartgefühl Veranlassung, alles, was PARLATORE hinterlassen hatte, unverändert und so drucken zu lassen, dass es von dem nicht dazu gehörigen Texte sich abhob.

So wurde die Flora Italiana mit den Aenderungen, welche es möglich machten, sie in einer kleineren Zahl von Jahren zum Abschluss zu bringen, von CARUEL unter Mitwirkung einiger ausgezeichneter Monographen, wie CALDESI, TANFANI und MORI, in zwölfjähriger Arbeit und in 5 weiteren Bänden vollendet. Dabei ist zu bemerken, dass nach der Berechnung CARUEL's, wenn die Zahl der Phanerogamen-Species in Italien auf etwa 5000 veranschlagt wird, von denen PARLATORE 1381 beschrieben und veröffentlicht hat, der von CARUEL fortgeführte Theil des Werkes mehr als zwei Drittel der ganzen, auf die Flora Italiana verwendeten Arbeit darstellt.

Es soll auch nicht mit Stillschweigen übergangen werden, dass CARUEL keine Mühe scheute, um den von ihm gehegten Plan, dem historischen Garten der „Simplicia“ neues Leben zu verleihen, der Verwirklichung entgegenzuführen. Er hatte nach dem Tode PARLATORE's und dem Rücktritt BECCARI's den Entschluss gefasst, darin den ganzen Bestand an lebenden Pflanzen, welche Eigenthum des Instituts für höhere Studien waren, unterzubringen und gleichzeitig den Garten des Museums, auch Boboli-Garten genannt, eingehen zu lassen.

Die Arbeitslast, welche CARUEL in dieser Zeit auf sich genommen, sowohl was die Neubepflanzung des Gartens der „Simplicia“ als auch die Neuordnung des im Museum aufbewahrten Herbariums nach seinen eigenen Grundsätzen anbelangt, ist geradezu Staunen erregend. Und obschon es ihm nicht gelang, in all' diesen Unternehmungen das erwünschte Ziel zu erreichen, werden doch auch diese Leistungen in der Geschichte der Wissenschaft bleibende Spuren hinterlassen. Nur wer in der Lage ist, die immense Arbeit, welche dieser ausserordentlich thätige Mann bewältigt hat, zu beurtheilen, kann sich eine Vorstellung von seiner Leistungsfähigkeit und seiner Tüchtigkeit machen.

Im August des Jahres 1892 hatte CARUEL den ersten Anfall jenes Leidens zu bestehen, das ihn später noch Jahre lang quälte. Solchen Anfällen gegenüber trat er, ich möchte sagen, wie ein tapferer Soldat standhaft in die Bresche; er blieb in seinem Arbeitszimmer, umgeben von Büchern und Pflanzen, die er so lieb gewonnen.

Von da an konnte er keine Vorlesungen mehr halten, so sehr ihn auch sein fester Wille anspornte, in der Arbeit unermüdlich auszuharren. Rechnet man die Unterbrechungen ab, die ihm z. B. im Schuljahr 1895/96 den Besuch einiger Sitzungen gestatteten, so ging jetzt der arme Professor, zum Schatten seiner selbst geworden, allmählich der Auflösung entgegen.

Schon 1892 hatte er darauf verzichten müssen, am internationalen Congress in Genua theilzunehmen. Dort würde man seiner Stimme in den schwierigen Nomenklaturfragen, die zur Besprechung vorlagen, gerne Gehör geschenkt und seine Gegenwart freudig begrüsst haben, wie es auf den früheren Congressen, die er besuchte, thatsächlich der Fall war; überall begegnete er den Sympathien seiner Collegen, die in ihm einen der Vorkämpfer der italienischen Wissenschaft ehrten.

Das Leben CARUEL's war ganz der Arbeit und der Familie gewidmet. Sein Hingang versetzte die hinterbliebenen Angehörigen, Freunde, Schüler und Collegen, sowie alle diejenigen, welche ihm persönlich näher getreten waren, in tiefe, aufrichtige Trauer.

Der Anregung CARUEL's haben wir es zu danken, dass die Toscanische Gartenbau-Gesellschaft (deren Vicepräsident er im Jahre 1888 war) die Initiative zur Gründung der „Società botanica italiana“ ergriff. Diese Gründung war schon von PARLATORE 1874 in Aussicht genommen, aber nicht verwirklicht worden.

An Auszeichnungen und Ehrungen hat es CARUEL nicht gefehlt. Er war Ritter hoher Orden und Mitglied von 24 in- und ausländischen Akademien und gelehrten Gesellschaften. Berühmte Botaniker brachten seinen Namen mit demjenigen der von ihnen entdeckten Pflanzen in Verbindung.

Sein Lehrer PARLATORE gründete die Gattung *Caruelia* und beschrieb die *Caruelia arabica*; BURNOT widmete ihm die *Polygala Carueliana*, CAVARA nannte eine tertiäre Eichenart *Quercus Carueliana*. Nicht zu gedenken der zahlreichen Arten, die er selbst aufgestellt und mit einem Namen bezeichnet hat

TH. CARUEL wird als Mensch, als Mann der Wissenschaft und als Lehrer in dauerndem Andenken bleiben. Sein Lebensbild kann der Jugend als Muster vorgeführt werden. Denn lebendig in ihm war die Liebe zur Wissenschaft, die Freude an der Arbeit und ein ausgesprochener Sinn für das Schöne und Gute.

Otto Böckeler.

Von

FR. MÜLLER.

Am Sonntag den 5. März 1899 schloss für immer die ermüdeten Augen ein Mann, dessen Leben fast das ganze Jahrhundert ausfüllt, dessen Veröffentlichungen aus dem Gebiete der systematischen Botanik in einen Zeitraum von sechzig Jahren fallen und dem es vergönnt war, nach langjähriger, anstrengender und gewissenhafter Berufsthätigkeit noch über vierzig Jahre lang seiner „scientia amabilis“ zu leben. Mit OTTO BÖCKELER ist der Nestor der Caricologen dahingegangen, der während des letzten Drittels unseres Jahrhunderts als bester Kenner der Cyperaceen im In- und Auslande bekannt war. Das Hauptwerk seiner Forschungen „Die Cyperaceen des Königlichen Herbariums zu Berlin“ und zahlreiche kleinere Arbeiten über diese Pflanzenfamilie werden neben den Werken früherer Systematiker anderen Forschern auf diesem Felde auch in Zukunft willkommene Gaben für ihre Studien sein; und das von ihm gesammelte Cyperaceenherbarium, mit den vielen Originalpflanzen aus allen Theilen der Erde, wird nach seinem Wunsche in den Sammlungen des Königlichen Herbariums zu Berlin der Wissenschaft dauernd erhalten bleiben.

JOHANN OTTO BÖCKELER wurde am 12. August 1803 zu Hannover, wo sein Vater Gürtlermeister war und eine Prägeanstalt besass, als das dritte von fünf Kindern geboren. Bis zu seiner Confirmation besuchte er das Lyceum seiner Vaterstadt und kam dann nach Hildesheim in die Löwenapotheke, wo er sich zu dem von ihm gewählten Berufe ausbilden sollte. Zu jener Zeit, wo sich die Lehrlinge in den Apotheken die einfachen Apparate für die chemischen und physikalischen Grundversuche meist selber herstellten, wo statt der heutigen Glasröhren die Röhren der langen Thonpfeifen benutzt wurden, wurde auch der Arzneischatz zum grossen Theil in der eigenen Officin bereitet und die Lehrlinge wurden zu ganz anderen Verrichtungen herangezogen, als dies heutigen Tags der Fall ist. Die Hildesheimer Löwenapotheke trieb nebenbei einen schwungvollen Handel mit mancherlei Kräutern und deren wirksamen Stoffen, wie *Hyoscyamus*, *Chelidonium*, *Belladonna* etc., welche theilweise von den Lehrlingen selbst herbeigeholt und auch weiter verarbeitet werden mussten. Waren nun auch die nicht geringe Körperkräfte erfordernden manuellen Arbeiten und das wenig freundliche Wesen des Principals dem jungen Lehrling oft recht lästig und unerquicklich, so hielt er doch die fünfjährige Lehrzeit aus. Dabei war ihm das Herbeischaffen von lebendem Pflanzenmaterial ganz nach Wunsch. Konnte er doch nebenbei der in ihm erwachten Neigung, sich mit den Pflanzen genauer zu beschäftigen, auf's Beste nachgehen, und die bergige und waldreiche Umgebung Hildesheim's bot ihm vielfach Gelegenheit, sich mit einer Anzahl seltenerer Pflanzen bekannt zu machen. Nach beendeter Lehrzeit conditionirte er drei Jahre in Altona, wo es ihm sehr zusagte. Denn ausser den Genüssen, welche ihm die Nachbarstadt Hamburg bot, fand er dort auch mannigfaltige Anregung in einem Vereine der dortigen Pharmaceuten, in welchem LEHMANN Vorträge über Botanik hielt, die er mit grossem Eifer besuchte. Noch mehr vielleicht erfreute er sich an den Excursionen, die er mit seinem Collegen FRANK, einem leider früh verstorbenen Grosssohn des bekannten Mecklenburger Botanikers TIMM, in die Umgegend Hamburgs — Eppendorfer Moor! — machte. FRANK besass durch seinen Grossvater eine genaue Kenntniss der dortigen Gramineen und Cyperaceen, so dass er seinen überaus eifrigen Collegen in diese Pflanzengruppe besser einzuführen verstand, als irgend ein anderer. Von Altona aus bezog BÖCKELER die Universität Göttingen, wo er ausser den speciellen pharmaceutischen Studien Chemie bei STROMEYER, Zoologie und Mineralogie bei BLUMENBACH, Botanik bei H. A. SCHRADER und dem jungen F. G. BARTLING hörte. Nach beendetem Studium wirkte er noch ein Jahr als Provisor in der HOFFSCHLÄGER'schen Apotheke in Bremen und trat dann 1827 in die Apotheke in Varel in Oldenburg ein, wozu ihn besonders die ihm von befreundeter Seite geschilderte Küstenflora mit veranlasste. Im folgenden Jahre machte er das Staatsexamen in Oldenburg, und bereits 1829 verheirathete er sich mit der Tochter des einige Jahre vorher verstorbenen Apotheker TOEL und übernahm auch die Vareler Apotheke. Im Jahre 1855 traf ihn der harte Schlag, seine Frau durch den Tod zu verlieren, und da die Ehe kinderlos geblieben war, so stand er ganz allein da. Am 1. Juli 1857 übergab er die Apotheke dem ihm als tüchtig und gewissenhaft bekannten, einer alten oldenburgischen Apothekerfamilie entstammenden TH. DUGEND, wobei er voraussehen konnte, dass die Apotheke in der Weise, wie er es wünschte, und wie er es gehalten hatte, fortgeführt würde. Er baute sich ein geräumiges Haus, das er mit hübsch angelegtem Garten umgab und widmete von nun an seine Zeit ganz den botanischen Studien, für die er während der Ausübung seines Berufes nicht die gewünschte freie Zeit hatte erübrigen können.

BÖCKELER's Neigung zur Botanik wurde, wie bereits erwähnt, in Hildesheim begründet und in Altona und Göttingen gefördert.

Die oldenburgische Flora hat er durch das Auffinden einer Anzahl Arten wesentlich bereichert; in den dreissiger Jahren sammelte er besonders Küstenpflanzen, die theilweise in das REICHENBACH'sche Normalherbarium aufgenommen sind, theilweise durch Pfarrer SCHÖNHEIT im Thüringer Tauschverein Verbreitung gefunden haben. Durch Tausch und Kauf und durch Exemplare, die er in Folge des Bestimmens ihm zugesandter Pflanzen erhielt, vermehrte sich sein Herbarium von Jahr zu Jahr. Nach seinen eigenen Angaben enthält sein allgemeines Herbar — ausschliesslich der Kryptogamen — 14 500 Arten und die Zahl der Cyperaceenspecies beträgt etwa 1600.

Als der junge BÖCKELER in das oldenburger Land kam, war TRENTEPOHL bereits todt; ROTH lernte er noch kennen, da sein Schwager WILMANNS als Arzt in Vegesack, dem Wohnorte ROTH's, lebte. Mit KOCH in Jever und HAGENA in Oldenburg stand er in regem persönlichen Verkehr und mit CARL MÜLLER (Halensis), der einige Zeit in der Apotheke in Jever thätig war, tauschte er Kryptogamen, besonders Moose. Später traten auch die Bremer Botaniker FR. BUCHENAU und W. O. FOCKE mit ihm in Verbindung; indessen hatte BÖCKELER in der zweiten Hälfte dieses Jahrhunderts die Cyperaceen derart zu seinem Lieblingsstudium gemacht, dass er sich nicht mehr um die weitere Erforschung der heimischen Flora kümmern konnte. Seinem ersten Beitrage für die oldenburgische Flora, der 1836 in der Flora erschien, folgten noch zwei Aufsätze ähnlicher Art; von 1855 an aber beziehen sich seine Veröffentlichungen ausschliesslich auf Cyperaceen.

Um diese grosse Familie gründlich kennen zu lernen, rüstete er sich mit der darüber vorhandenen Litteratur aus, kaufte ganze Sammlungen und trat mit namhaften Botanikern des In- und Auslandes sowie mit Reisenden in Verbindung. Um die Pflanzenschätze der Königlichen Sammlungen in Berlin benutzen und besonders um die Originalpflanzen, welche KUNTH und NEES VON ESENBECK bei ihren Monographien vorgelegen, einsehen zu können, nahm er wiederholt Aufenthalt in Berlin; in bereitwilligster Weise wurden ihm zum eingehenden Studium dann auch die Cyperaceen der Berliner Sammlungen zugesandt. In den Jahren 1867 bis 1877 legte er die Resultate dieser Studien in der Linnaea nieder. Später hat er auch die Cyperaceen des botanischen Museums des schweizerischen Polytechnicums zu Zürich „durchbestimmt und verificirt[1]).“

In Folge seiner Veröffentlichungen wurde BÖCKELER als Kenner der Cyperaceen in der botanischen Welt bald bekannt, und da er überaus gefällig war, so erhielt er aus allen Theilen der Erde Pflanzen zugesandt, um sie zu beurtheilen. Namentlich versorgten ihn

---

1) JÄGGI, Botan. Centralblatt, 1885/96.

Eugen Warming und Th. Durand mit Material; in seinem Arbeitszimmer harrten bei seinem Tode noch umfangreiche Sendungen südamerikanischer Pflanzen von ihnen sowie Cyperaceen aus Samoa der Bearbeitung, die er nicht mehr hatte ausführen können. Bei den Bestimmungen ging er äusserst gewissenhaft zu Werke und scheute selbst in seinem hohen Alter nicht vor dem oft mühsamen Präpariren einzelner Pflanzentheile, vor allen der ihm so sehr wichtigen Fruchttheile zurück. Dabei wurde er von einem ausgezeichneten Gedächtniss, dass ihm, soweit es sich auf botanische Dinge bezog, bis in sein letztes Lebensjahr nicht im Stich gelassen hat, unterstützt. Er begnügte sich aber nicht damit, eine Pflanze prima vista erkannt zu haben, sondern unterliess es bei Fällen, bei denen es darauf ankam, nie, die Fülle der Exemplare seines Herbars zur Vergleichung heranzuziehen.

Neben den botanischen Studien beschäftigte sich Böckeler viel mit Mineralogie und Geologie; eine werthvolle Mineralien- und Petrefactensammlung setzte ihn in den Stand ausser chemischen und botanischen Vorträgen auch solche geologischen Inhalts in dem seiner Zeit in Varel bestehenden gesellig-litterarischen Vereine zu halten. Es lag ferner in der Natur der Sache, dass ihn seine Cyperaceenstudien zum Studium der Länderkunde anregten, und er versäumte es nicht sich auch in dieser Beziehung mit der erforderlichen neueren Litteratur und den Karten zu versehen.

Sein Verkehr mit der Aussenwelt wurde naturgemäss von Jahr zu Jahr geringer; die alten Bekannten starben fast alle vor ihm weg und neue sich zu erwerben lag ihm fern. Sein Eifer für die Pflanzenwelt, sein wohlgepflegter Garten mit den vielen fremden Gewächsen, die botanischen Zeitschriften und eine umfangreiche Bibliothek liessen ihn den geringen gesellschaftlichen Umgang, den er in den letzten Jahren hatte, wenig empfinden. Sah er jemand bei sich, so war er stets lebhaft und anregend in der Unterhaltung; handelte es sich dabei um botanische Fragen, so merkte man ihm sein hohes Alter nicht an. Er gab z. B. Beschreibungen von Standorten seltener Pflanzen aus der Umgegend von Varel oder Unterscheidungsmerkmale verwandter Arten mit solcher Genauigkeit an, dass man glauben konnte, er habe diese Dinge erst noch vor nicht langer Zeit gesehen.

Abgesehen von einem kurzen, aber heftigen Leiden, das ihn bei Ilfeld auf einer Harzreise befiel, erfreute er sich stets einer vorzüglichen Gesundheit bis ihn, seiner Meinung nach, ein Diätfehler zu Anfang Januar 1896 auf's Krankenlager warf. Er erholte sich zwar von der schweren Erkrankung, aber die ihm bis dahin eigene geistige und körperliche Frische erlangte er nicht vollständig wieder. Auch einen Anfall, den er im April 1897 hatte, vermochte er noch einmal zu überwinden; als sich aber im Februar 1899 wieder ein bedenklicher Schwächezustand einstellte, war seine Zeit gekommen: am 5. März trat die Auflösung ein. Seine letzte Ruhestätte hat er auf dem alten Kirchhofe in Varel an der Seite seiner Frau in der TOEL'schen Familiengruft gefunden.

BÖCKELER war viele Jahre Mitglied des naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen, des botanischen Vereins für die Provinz Brandenburg, sowie der Deutschen botanischen Gesellschaft. Eine ganz unerwartete Freude ward ihm noch am 18. Januar 1897 dadurch zu Theil, dass ihm vom Grossherzog von Oldenburg die goldene Medaille für Kunst und Wissenschaft verliehen wurde.

Verzeichniss der botanischen Veröffentlichungen von O. BÖCKELER.

1. Flora 1836, Nr. 23, S. 353—366. — Bemerkungen über einige seltenere Pflanzen, welche im Oldenburgischen an der Küste der Nordsee vorkommen.
2. Flora 1838, Nr. 21, S. 330—332. — Ueber einige zweifelhafte *Dactylis*-Arten, besonders über *Dactylis hispanica* Roth.
3. Flora 1841, Nr. 14, S. 210—222. — Ueber einige im Oldenburgischen vorkommende Gewächse.
4. Flora 1855, Nr. 38, S. 593—597. — Neue amerikanische Riedgräser.
5. Flora 1856, Nr. 21, S. 321—329. – Kritische Bemerkungen über Seggen, die von Dr. STEUDEL in der Synopsis pl. Cyperac. als neue Arten dargestellt sind.
6. Flora 1857, Nr. 3, S. 33—38. — Neue mexikanische Cyperaceen.
7. Flora 1858, Nr. 2, S. 19. — Eine neue ausgezeichnete Cyperaceen-Gattung *Choricarpha*.
8. Flora 1858, Nr. 26, S. 409—420, Nr. 37, S. 595—605, Nr. 40, S. 641—651. — Neue Cyperaceen.
9. Botanische Zeitung 1858, S. 249. — Ueber eine neue Cyperaceen-Gattung. *Trentepohlia* n. g. e tribu *Ficiniearum*.
10. Flora 1859, Nr. 5, S. 65—71. — Berichtigende Bemerkungen über eine Anzahl Cyperaceen, die der verstorbene Dr. STEUDEL in seiner Monographie der Familie als Species novae beschrieben hat.
11. Flora 1859, Nr. 7, S. 91—102. — Ueber die Gattung *Ascolepsis* und ihre Arten, wie solche von STEUDEL in der Synopsis pl. Cyperac. dargestellt worden sind. Eine neue *Chaetospora*.
12. Flora 1859, Nr. 28, S. 433—448. — Beschreibungen neuer Cyperaceen, nebst berichtigenden Bemerkungen über einige ältere *Cyperus*-Arten. Nachträge dazu: Nr. 31, S. 495—496.
13. Flora 1860, Nr. 1, S. 1—8, Nr. 3, S. 33—40. — Bemerkungen zur genaueren systematischen Kenntniss einer Anzahl Cyperaceen.

Ebendaselbst, S. 40 berichtet B. über F. Boott: Illustrations of the genus *Carex*. London 1858. (Preis 80 Thaler) 200 Foliotafeln.

14. Flora 1860, Nr. 8, S. 113–114. — Eine neue Gattung der Cyperaceen gegründet auf *Fimbristylis abjiciens* Steudel. *Mischospora efoliata.*
15. Flora 1860, Nr. 12, S. 177—180. — Berichtigungen einiger *Fimbristylis-* und *Isolepis*-Arten; ein Nachtrag zu den Bemerkungen über eine Anzahl Cyperaceen.
16. Flora 1860, Nr. 16, S. 241—245. — Beschreibungen einiger neuen Arten der Gattung *Fimbristylis.* Nebst angeschlossener Notiz über Dr. A. W. Roth's Herbarium.
17. Flora 1861, Nr. 21, S. 331—336. -- Ueber eine zweite Species der Gattung *Courtoisia* Nees, nebst einigen Bemerkungen über die Gattung und die ihr nahestehenden Genera.
18. Botan. Zeitung 1869, S. 23—26. — Einige Bemerkungen über die Cyperaceen-Gattung *Anosporum.*
19. Videnskabelige Meddelelser fra den naturhistoriske Forening i Kjöbenhavn 1869, S. 125—159. — In Warming's Symbolae ad floram Brasiliae centralis cognoscendam (von Lund, Warming und Glaziou gesammelte Pflanzen) hat B. die Cyperaceen beschrieben.
20. Linnaea 1870—1877, Bd. XXXVI, Neue Folge, Bd. II, Heft 3. S. 397, Bd. XLI, Neue Folge, Bd. VII, Heft 4. — Die Cyperaceen des Königlichen Herbariums zu Berlin. (1620 Seiten Text, ausserdem 50 Seiten, enthaltend das Verzeichniss der citirten 75 Sammlungen und Register).
21. Flora 1871, Nr. 3, S. 35—40. — Zwei neue Arten der Gattung *Hoppia.* Einige Gegenbemerkungen zu S. Kurz indische Cyperaceen.
22. Flora 1871, Nr. 10, S. 158–160. — Ueber *Scirpus Michelianus* L. und *Scirpus hamulosus* Steven.
23. Vidensk. Meddelelser 1871, Nr. 8—10, S. 150—156. — Cyperaceae quaedam novae imprimis Brasilianae.
24. Flora 1873, Nr. 6, S. 89—92. — Zwei neue Cyperaceen-Gattungen, *Sphaeropus* und *Lasiolepis*, aus der Tribus der Sclerien, nebst ihren bisher bekannt gewordenen Arten.
25. Flora 1875, Nr. 6 und 7, S. 81 und folg. — Ein Beitrag zur Kenntniss der Cyperaceen-Flora Neuhollands und einiger polynesischer Inseln.
26. Flora 1875, Nr. 17, S. 257 u. f. — Diagnosen neuer Cyperaceen.
27. Flora 1875, Nr. 36, S. 562—565. Bemerkungen über eine Anzahl der bekannteren Carices, namentlich über abnorme Zustände einiger Arten.

28. Flora 1878, Nr. 2, 3, 9 und 11, S. 28 u. f. — Diagnosen theils neuer, theils ungenügend beschriebener bekannter Cyperaceen.
29. Flora 1879, Nr. 10, S. 158 u. f. — Mittheilungen über Cyperaceen.
30. Flora 1879, Nr. 33, 35, 36 S. 513 u. f. — Beitrag zur Kenntniss der Cyperaceen des tropischen Afrika. [Pflanzen des Berliner Herbars, gesammelt von SCHWEINFURTH, SOYAUX und Dr. POGGE, Dr. NAUMANN.]
31. Vidensk. Meddelelser 1879–80, S. 744–751. — Cyperaceae novae. [Von GLAZIOU bei Rio de Janeiro gesammelt.]
32. Flora 1880, Nr. 28 und 29, S. 435 u. f. — Diagnosen neuer Cyperaceen.
33. Abhandlungen des naturw. Ver. zu Bremeu 1880, Bd. VII, Heft 1, S. 36—41. — In „Reliquiae Rutenbergianae“ hat B. die auf Madagaskar gesammelten Cyperaceen beschrieben.
34. ENGLER's Botan. Jahrb. 1881, 1. Bd., 4. Heft, S. 362—364. Die von LIEBMANN in Mexico gesammelten Cyperaceen.
35. Flora 1881, Nr. 5, S. 76 u. f. — Kritische Bemerkungen über die Bestimmung, welche einer Anzahl ostindischer Riedgräser zu Theil geworden ist.
36. Flora 1882, Nr. 1–3, S. 11 u. f. — Neue Cyperaceen.
37. Flora 1882, Nr. 22, S. 350 u. f. — Einige neue Cyperaceen aus der Flora von Rio de Janeiro, nebst Bemerkungen über die Sclerien-Gattungen *Cryptangium* Schrad. und *Lagenocarpus* Nees.
38. ENGLER's Bot. Jahrb., V. Bd., 1. Heft 1883, S. 89—94. — Die auf der Expedition S. M. S. „Gazelle“ von Dr. NAUMANN gesammelten Cyperaceen. [Auch in „Forschungsreise der Gazelle“ in anderer Anordnung enthalten.]
39. ENGLER's Bot. Jahrb., V. Bd., 5. Heft, 1884, S. 488—521. — Neue Cyperaceen.
40. ENGLER's Bot. Jahrb., VII. Bd., 3. Heft, 1886, S. 273—288. — Neue Cyperaceen von Argentinien, Mexico, Alaska und dem Kilimandscharo. [Die Kilimandscharopflanzen aus dem Herb. Kew, von JOHNSTON gesammelt.]
41. ENGLER's Bot. Jahrb., VIII. Bd., 3. Heft, 1877, S. 205—207. — Plantae Lehmannianae in Guatemala, Costarica et Columbia collectae.
42. Botanisches Centralblatt 1887, Nr. 9. — Ueber ein vermeintlich neues Cyperaceen-Genus.
43. Abhandl. des bot. Ver. der Prov. Brandenburg, XXIX, S. 45—48. In SCHINZ „Beiträge zur Kenntniss der Flora von Deutsch-Südwestafrika nebst dem angrenzenden Gebiete“ hat B. die Cyperaceen bearbeitet. — Nachtrag dazu S. 139.

44. Im Selbstverlag; gedruckt bei BREITSCHÄDEL & VOIGT in Varel 1888. — Cyperaceae novae Heft I.
45. ENGLER's Bot. Jahrb., XI. Bd., 4. Heft, 1889, S. 406—409. — In Plantae Marlothianae (aus Betschuanaland etc.) hat B. die Cyperaceen bearbeitet.
46. Abhandl. des bot. Ver. der Prov. Brandenburg, XXXI, 1889, Seite 179—180. In der oben angeführten Arbeit von SCHINZ beschreibt B. noch 2 neue Cyperaceen.
47. Botanisches Centralblatt 1889, Nr. 18. — Ueber eine neue *Carex*-Art vom Rigi und eine zweite wieder aufgefundene SCHKUHR'sche Art von den Südalpen.
48. Botanisches Centralblatt 1889, Nr. 29. — Ein neues Cyperaceen-Genus. [*Cylindrolepis*.]
49. Im Selbstverlag; gedruckt bei BREITSCHÄDEL & VOGT in Varel 1890. — Cyperaceae novae Heft II.
50. Vidensk. Meddelelser 1894. — Cyperaceae Brasilienses novae. [Von LÖFGREN und EDWALL gesammelt.]
51. Allgemeine bot. Zeitschrift von KNEUCKER 1896, S. 1 u. f. — Diagnosen neuer Cyperaceen.
52. ENGLER's Bot. Jahrb., XXV. Bd., 5. Heft, 1898, S. 585—588. — In REINECKE's Abhandlung „Die Flora der Samoa-Inseln II“ hat B. die Cyperaceen bearbeitet.

Fritz Kuhla.

Von

M. NORDHAUSEN.

Am 2. Juli d. J. verschied nach nur kurzem Krankenlager eines der jüngsten Mitglieder der Deutschen Botan. Gesellschaft, Dr. phil. F. KUHLA. Auf einer wissenschaftlichen Forschungsreise nach dem Amazonasgebiete begriffen, wurde er in Parà in der Blüthe der Jahre vom gelben Fieber dahingerafft.

FRITZ KUHLA wurde am 15. November 1875 als der Sohn des Fabrikbesitzers F. KUHLA zu Berlin geboren. Nachdem er das Andreas-Realgymnasium seiner Vaterstadt während eines Zeitraumes von 12 Jahren besucht und mit guten Zeugnissen verlassen hatte, bezog er zum Sommer-Semester 1894 die Universität Bonn. Die Wahl seines Studienfaches, die Naturwissenschaften, stand schon lange bei ihm fest, besonders war es die Botanik, die ihn bereits während seiner Schulzeit angezogen hatte und von ihm eifrig gepflegt worden war. Da er schon im ersten Semester sein Studium sogleich mit vollem Eifer aufnahm, so konnte es nicht ausbleiben, dass die Pflichten, welche ihm die studentische Verbindung, der er beigetreten war, auferlegte, bald lästig wurden. Sein Streben nach Erweiterung seiner Kenntnisse war stärker als die Neigung zu studentischer Geselligkeit.

Für das Winterhalbjahr 1894/95 kehrte er wieder nach Berlin zurück. Das folgende Semester verbrachte er in München. Zum Herbst desselben Jahres bezog er wiederum die Universität Berlin, die er bis zu seiner im August 1897 erfolgten Promotion nicht mehr verliess.

KUHLA hörte Vorlesungen über die verschiedensten Gebiete der Naturwissenschaften, im engeren Sinne waren es aber namentlich die Zoologie und Physik, die ihn ausser der Botanik als Prüfungsfächer zu seinem Rigorosum beschäftigten. Daneben lag er auch geologischen und ethnographischen Studien ob. Während seiner ganzen Berliner Studienzeit war er im Institute SCHWENDENER's thätig. Die Frucht dieser Beschäftigung war eine entwickelungsgeschichtliche Arbeit: „Ueber die Entstehung und Verbreitung des Phelloderm"[1]. Dieselbe schliesst sich an die bekannten Untersuchungen SANIO's, sowie die neueren Arbeiten über diesen Gegenstand von J. MÖLLER und J. E. WEISS an. Sie wurde als Dissertation der philosophischen Facultät eingereicht.

Nach bestandenem Examen trat an KUHLA die Frage der weiteren Gestaltung seiner Zukunft heran. Die ungewissen Aussichten der Docentenlaufbahn hielten ihn zuerst von dieser Wahl zurück und liessen ihn der des Lehrerberufs den Vorzug geben. Die unbezwingliche Neigung zu dem engeren Forschungsgebiete der Botanik besiegte jedoch seine Bedenken, zumal ihm seine materielle Lage keinen Zwang auferlegte. Die sich ihm bietende Gelegenheit, eine Assistentenstelle am Botanischen Institut zu Marburg zu erlangen, bestimmte ihn endgültig, und so siedelte KUHLA zu Beginn des Wintersemesters 1897/98 nach der Universität an der Lahn über, wo er unter Prof. A. MEYER eineinhalb Jahre arbeitete.

Neben seiner Berufsthätigkeit lag ihm seine weitere wissenschaftliche Ausbildung sehr am Herzen. Eine botanische Arbeit, die Untersuchungen über Plasmaverbindungen zum Gegenstand hat, lässt den Einfluss seines Lehrers nicht verkennen. Die Veröffentlichung dieses Aufsatzes hat er nicht mehr erlebt, wie dieselbe auch zur Zeit der Niederschrift dieses Nekrologes noch nicht erfolgt ist. Neben seiner Thätigkeit auf botanischem Gebiete arbeitete KUHLA während seines Marburger Aufenthaltes besonders im chemischen Laboratorium, um sich für später zu unternehmende pflanzenphysiologische Untersuchungen in dieser Richtung eine Grundlage zu erwerben.

---

[1] Erschienen: Bot. Centralbl. Bd. LXXI. 1897.

Zum Beginn des Sommer-Semesters 1899 gab KUHLA seine Assistentenstelle auf, ursprünglich mit der Absicht, nach Leipzig oder Tübingen überzusiedeln. Dieser Plan kam jedoch nicht zur Ausführung, da sich ihm inzwischen die Gelegenheit bot, im Auftrage einer colonialen Gesellschaft eine Forschungsreise nach dem Amazonasgebiete zu unternehmen. Die Möglichkeit, die Tropen in ihrem unerschöpflichen Formenreichthum mit eigenen Augen kennen zu lernen, der Wunsch, die Eigenart entlegenerer Theile unseres Erdballes direct auf sich einwirken zu lassen, um so neben den botanischen auch seine geologischen und ethnologischen Kenntnisse zu erweitern, liessen ihn nicht vor den ihm bevorstehenden Gefahren zurückschrecken. Doch sollte er das Ziel seiner Wünsche nicht mehr erreichen.

Schon zum Ende der langen Seereise wurde er von jener heimtückischen Krankheit ergriffen, die erst vor Kurzem ein blühendes Leben aus der Mitte unserer Gesellschaft gerissen hat. Ohne den Boden Südamerikas betreten zu haben erlag er ihr angesichts des Festlandes.

Als Mensch wie als Forscher war KUHLA mit Eigenschaften ausgestattet, die ihm die Hochachtung und Zuneigung seiner Bekannten erwerben mussten. Nüchternheit in seiner Auffassung, eine ernste Gemessenheit, mit der sich jedoch kameradschaftlicher Sinn vereinigte, machten den Grundzug seines Wesens aus. Aeusserste Gewissenhaftigkeit und Wahrheitsliebe in seinen Arbeiten sichern ihm auch auf wissenschaftlichem Gebiete, trotz der kurzen Spanne Zeit, in der ihm zu wirken vergönnt gewesen ist, ein ehrendes Andenken.

W. F. R. Suringar.

Von

HUGO DE VRIES.

Am 12. Juli des vorigen Jahres starb zu Leiden einer der ältesten und bekanntesten niederländischen Botaniker, WILLEM FREDERIK REINIER SURINGAR. Im Jahre 1857, kurze Zeit nach seiner Promotion, zum Nachfolger DE VRIESE's als Professor der Botanik an der Universität Leiden ernannt, hatte er das seltene Glück, diese Stelle während vierzig Jahre auszufüllen. Am 14 November 1897 feierte er sein Jubiläum, und zahlreich waren die Zeichen von Hochachtung und Freundschaft, welche ihm an jenem Tage von seinen Schülern und Fachgenossen dargeboten wurden. **TREUB**, **BEYERINCK**, **BOERLAGE** und eine Reihe anderer niederländischer Botaniker haben unter seiner Leitung ihre Studien gemacht; der niederländische botanische Verein verehrte ihn während langer Jahre als seinen Präsidenten.

SURINGAR wurde am 28. Dezember 1848 zu Leeuwarden geboren, wo sein Vater G. T. N. **SURINGAR** Buchhändler und Verleger war. Dort besuchte er vom 16 bis zum 18. Lebensjahre das Gymnasium 1850 zog er nach Leiden, wo er zunächst Medicin studirte. Seine besondere Vorliebe für wissenschaftliche Untersuchungen, namentlich für Mathematik und Botanik, wurde dann bald die Veranlassung, dass er neben der medicinischen Facultät auch die Vorlesungen der Facultät der Naturwissenschaften hörte und auch in dieser Richtung seine Prüfungen bestand. Und als sich hinreichend gute Aussichten für ihn öffneten, verliess er die Medicin völlig und widmete sich ganz der Botanik. Nicht wenig hat dazu auch der Einfluss seiner Lehrer beigetragen, namentlich derjenige **HARTING**'s. **SURINGAR** war in den Jahren 1854 und 1855 mit botanischem Unterricht an der technischen Schule in Utrecht beauftragt und benutzte diese Gelegenheit, um die damals noch seltenen praktischen Uebungen in der Mikroskopie in Utrecht zu folgen, welche dort seit einiger Zeit von **HARTING** eingerichtet waren.

Im Jahre 1855 beantwortete er eine Preisaufgabe, welche er später unter dem Titel Observationes Phycologicae in Floram Batavam als Dissertation herausgab, und in der er eine lange Reihe von ihm selbst, namentlich an den Küsten der beiden Provinzen Holland beobachteten Algen beschrieb Er promovirte am 13. März 1857 und erwarb den Grad eines Matheseos Magister, Philosophiae naturalis Doctor.

In demselben Jahre reiste **DE VRIESE** nach den holländischen Besitzungen im Malaiischen Archipel, um dort die reiche Flora unserer Colonien zu studiren. **SURINGAR** wurde als sein Stellvertreter ernannt, um während **DE VRIESE**'s Reise den botanischen Unterricht an der Universität zu leiten. **DE VRIESE** kehrte aber nicht zurück, er erlag nach wenigen Jahren dem Klima und den Anstrengungen der Reise Am 15. Mai 1862 wurde dann **SURINGAR** zu seinem Nachfolger ernannt.

Im Jahre 1871 starb der berühmte Systematiker **MIQUEL**, der damalige Professor der Botanik an der Universität Utrecht, der zu gleicher Zeit Director des in Leiden befindlichen Reichs-Herbariums war. Diese letztere Stelle hat dann SURINGAR übernommen, dadurch den Kreis seiner Amtsgeschäfte bis zu der äussersten Leistung seiner so kräftigen wissenschaftlichen Thätigkeit ausdehnend.

Zu den älteren Publicationen SURINGAR's gehören namentlich seine Studien über Algen, die eigenthümliche mathematisch-botanische Abhandlung über die Sarcine des menschlichen Magens, welche sowohl in medicinischen, als auch in botanischen Kreisen lebhaften Beifall fand und ihm später an der Universität München das Doctorat honoris causae in der medicinischen Facultät brachte (1872). Ferner hebe ich die Algae japonicae musei lugduno-batavi hervor, welche in den Arbeiten der Holländischen Gesellschaft der Wissenschaften veröffenlicht wurden, sowie seine Studien über die Chlorophyllbänder von *Spirogyra lineata* in den Mittheilungen der k. Akademie der Wissenschaften zu Amsterdam (1868).

Mit besonderer Vorliebe pflegte SURINGAR das Studium der Abnormitäten und Monstrositäten im Pflanzenreich. Eine kleine Publication in holländischer Sprache über die Bildung von grünen Luftknollen an den Stengeln der Kartoffelpflanze lenkte im Jahre 1864 die Aufmerksamkeit auf diese damals wenig bekannte, aber in jenem nassen Jahre plötzlich als verheerende Krankheit auftretende Erscheinung. Erst viel später gab er seine Beobachtungen über pflanzliche Monstrositäten heraus, in denen er namentlich die Carpellarbildung der Cruciferen, die Polycephalie einiger Compositen und die Ascidienbildung der Ulmen ausführlich studirte. Besonders hebe ich seine Darstellung und Abbildung der Pelorien von *Digitalis purpurea* hervor, von denen er zu zeigen suchte, dass sie durch ein Zusammenwachsen von je 2 bis 3 Blüthen entstanden und also als Synanthien aufzufassen seien. Diese Pelorien von *Digitalis* gehören zu den ältesten und am weitesten verbreiteten Monstrositäten, deren Erblichkeit aus Samen durch eine Erfahrung von mehr als einem halben Jahrhundert festgestellt worden ist. Sie wurden, soviel mir bekannt, zum ersten Male ausführlich beschrieben und abgebildet von dem Amsterdamer Professor VROLIK, und zwar in den ersten Jahrgängen der Regensburger botanischen Zeitung „Flora“ (1844 und 1846). Sie verdanken wohl namentlich SURINGAR's Arbeiten ihre jetzige allgemeine Verbreitung und sind stets wegen ihrer ausserordentlichen Variabilität ein beliebtes Untersuchungsobject geblieben. Noch im vorigen Jahre wurde ihr Studium wieder aufgenommen, und zwar in Süd-Amerika von ANGEL GALLARDO (Annales del Museo Nacional de Buenos Aires).

Von den weiteren teratologischen Beiträgen SURINGAR's sei hier nur seine Studie über die von ihm gleichfalls als Synanthien gedeuteten gipfelständigen Pelorien von *Orobanche Galii* genannt, welche er im Jahre 1874 im Niederländischen „Kruidkundig Archiv“ publicirte.

An dieser Stelle seien auch die Studien über die Rafflesien genannt und namentlich die 1879 erschienene Arbeit über *Rafflesia Hasseltii* und „Sur les espèces du genre *Rafflesia*". 1881. —

Einen bedeutenden Theil seiner Arbeitskraft hat SURINGAR während seines ganzen Lebens dem Studium der niederländischen Flora gewidmet. Selbst ein eifriger und auf Excursionen nie ermüdeter Pflanzensammler, wurde er schon 1857 zum Mitglied der Redaction des Niederländischen Kruidkundig Archiv gewählt und übernahm gleichzeitig die Stelle eines Conservator Herbarii in der Niederländischen botanischen Gesellschaft. Als solcher hatte er jährlich die eingelaufenen Sendungen von getrockneten Pflanzen zu ordnen, zu prüfen und darüber in der Jahresversammlung Bericht zu erstatten. Er wurde dadurch gewissermassen das Centrum des Fortschrittes auf diesem Gebiete. Nicht nur sammelte er selbst sehr viel, sondern durch seinen Einfluss wurden viele andere dazu bestimmt, an der heimischen Flora mitzuwirken. Namentlich sorgte er dafür, dass die jährlichen gemeinschaftlichen Excursionen des Vereins so viel wie möglich in noch nicht hinreichend durchforschte Gebiete unseres Vaterlandes gelenkt wurden, um die Kenntnisse der Flora möglichst gleichmässig und möglichst vollständig zu machen. Im Jahre 1882 wurden seine Verdienste in dieser Richtung durch seine Erwählung zum Vorsitzenden der Gesellschaft öffentlich anerkannt, und auch in dieser neuen Würde nahm er die Führung des Ganzen in derselben Weise und mit gleicher Vorliebe auf sich.

Aber den kräftigsten Einfluss auf die floristische Erforschung unserer Gebiete übte er aus, als er 1870 seine Taschenflora der Niederlande herausgab. Dieses Werk, das sich sehr eng an OUDEMANS' Flora van Nederland anschloss, enthielt in übersichtlicher Weise die zur raschen und bequemen Bestimmung der Pflanzennamen erforderlichen dichotomischen Tabellen. Es war dazu bestimmt, auf den Excursionen mitgenommen und benutzt zu werden. Es hat bereits einen achten Druck erreicht.

In den Jahren 1882 bis 1885 unternahm SURINGAR in Gesellschaft seines Collegen Dr. K. MARTIN und einiger jüngerer Botaniker eine wissenschaftliche Reise nach West-Indien. Ein reiches Material wurde von dieser Reise heimgebracht. Namentlich widmete sich SURINGAR dem Studium der Cacteen, und seit seiner Rückkehr hat er sich vorwiegend mit dieser Familie beschäftigt. Die auf den Niederländischen West-Indischen Inseln vorkommenden Arten dieser Familie gehören zu den Geschlechtern *Opuntia*, *Cereus* und *Melocactus*. Von *Opuntia* wurden im Ganzen acht Arten gesammelt, geographisch in zwei gleichen Gruppen getheilt, von denen die eine auf den Inseln über dem Winde, die andere auf den Inseln unter dem Winde beobachtet wurde. Von *Cereus* sechs Arten, zwei in der ersteren und vier in der letzteren Inselgruppe. Neue oder unsichere Arten wurden in diesen Gattungen in jenem Gebiete nicht gefunden. Ganz anders in der Gattung *Melocactus*. Die Inseln über dem Winde haben nur die eine, prachtvolle Form der *M. communis*, aber auf den Inseln unter dem Winde ist die Gattung in eine reiche Fülle verschiedener Formen gegliedert.

Diese letzteren bildeten das eigentliche Material für seine Studien. Es gelang ihm, sie in divergirende Reihen zusammen zu stellen und so eine Einsicht in die genetische Verwandtschaft der einzelnen Formen zu erlangen. Früher ein eifriger Gegner der Lehre DARWIN's, suchte SURINGAR jetzt seinen Resultaten die Form eines Stammbaumes zu geben. Und seine Studien in dieser Richtung erweiternd, entwarf er in einer 1895 erschienenen kleinen Arbeit unter dem Titel Het Plantenrijk einen Stammbaum für das ganze Pflanzenreich Er hat darin in eigener Weise die Ansichten der bedeutendsten Systematiker, sowohl von den Vorgängern DARWIN's, als von dessen Nachfolgern zusammengestellt.

In seiner *Melocactus*-Studie schloss SURINGAR sich denjenigen Systematikern an, welche eine möglichst grosse Zergliederung der alten Arten in ihre einzelnen Factoren anstreben. Thatsache ist es ja, dass die LINNÉ'schen Arten keine reellen Einheiten sind, sondern Gruppen von kleineren Einheiten, welche völlig constant und von einander derzeit ganz unabhängig dastehen Früher wurden solche Formen Varietäten genannt und die absolute Constanz solcher Varietäten ist von vielen Forschern eingehend nachgewiesen und kräftig hervorgehoben worden. Jetzt verschiebt sich der Begriff der Art, die Varietäten werden zu Arten erhoben Es hat dies ohne Zweifel höchst unangenehme Folgen für die Nomenklatur, es hat aber das Gute, dass diese kleineren Einheiten viel eingehender und in viel grösserer Anzahl studirt und beschrieben werden.

Durch eine Reihe von Culturversuchen überzeugte SURINGAR sich von der erblichen Constanz der Merkmale der von ihm unterschiedenen Formen und bildete dadurch eine experimentelle Grundlage für seine weiteren vergleichenden Studien.

Die Resultate dieser Forschung sollten in einem grossen und reich illustrirten Werke „Illustrations du genre *Melocactus*“ niedergelegt werden. Davon ist aber erst eine einzige Lieferung erschienen. Doch liegt das Material für die folgenden Lieferungen fertig vor, und es ist zu erwarten, dass dieses wichtige Werk alsbald den Fachgenossen vollständig wird vorgelegt werden können.

Axel Blytt.

Von

CARL HOLTERMANN.

Am 18. Juli 1898 starb in Christiania Professor AXEL BLYTT im Alter von 55 Jahren. Grosse Hoffnungen wurden mit ihm zu Grabe getragen, denn er war zweifellos einer der talentvollsten Botaniker Skandinaviens, ein Mann mit scharfem wissenschaftlichen Blick und klarem Urtheil, ein Forscher, der sich seit früher Jugend mit Liebe unserer Wissenschaft gewidmet hat.

AXEL GUDBRAND BLYTT wurde am 19. Mai 1843 zu Christiania geboren. Sein Vater war der bekannte Systematiker M. N. BLYTT. Der Sohn wählte schon früh das Fach seines Vaters zu seinem Lieblingsstudium; als dieser im Jahre 1863 hinschied, wurde sein grosses Herbarium nebst umfangreichen Manuscripten von der Universität zu Christiania erworben und AXEL BLYTT zwei Jahre später als Conservator angestellt, mit dem Auftrage, die Sammlungen zu verwalten und Norwegens Flora weiter herauszugeben. Erst 10 Jahre später wurde er zum Universitäts-Stipendiat und im Jahre 1880 zum Professor der Botanik ernannt.

Schon im Jahre 1863 unternahm BLYTT mit Unterstützung der Universität eine botanische Reise nach Valders und den angrenzenden Gegenden von Jotunheim; in den folgenden Jahren studirte er die Verbreitung der Flora am Sognefjord. Ich erwähne diese Excursionen, weil sie von Bedeutung für seine spätere Forschungsrichtung und seine wissenschaftliche Entwickelung wurden. Im Jahre 1869 veröffentlichte er einen Reisebericht über die Vegetationsverhältnisse am Sognefjord. In kurzen, klaren Zügen schilderte er darin den Einfluss des Klimas auf die Zusammensetzung der Vegetation, aber er betont auch, dass die physische Beschaffenheit des Bodens bis zu einem gewissen Grade die Eigenthümlichkeiten des Klimas aufzuheben vermag, so dass Pflanzen, die ein trocknes Klima und solche, die eine feuchte Luft verlangen, neben einander vorkommen können unter denselben klimatischen Verhältnissen, wenn nur der Boden verschieden und den ungleichen Bedürfnissen angepasst ist. Schon in dieser Arbeit tritt BLYTT's ausgesprochene Neigung zu botanisch-geologischen Untersuchungen deutlich hervor. Besonders durch seine zahlreichen Excursionen in der Umgebung von Christiania wurde es ihm klar, eine wie wenig massgebende Rolle bei der Vertheilung der Vegetation die chemische Zusammensetzung des Bodens spielt.

Diese wird vielmehr durch die physikalischen Verhältnisse bedingt. Dieses Thema behandelte BLYTT später (1869) in einer Abhandlung über den Einfluss des erdigen und des Felsengrundes auf die Vegetation in der Umgebung von Christiania. Die Abhandlung wurde durch Verleihung der Kronprinzenmedaille ausgezeichnet. Bei dieser Gelegenheit lenkte er die Aufmerksamkeit auch auf die eigenthümlichen, gut charakterisirten Floraelemente, die sich auf einer Unterlage von bestimmter physikalischer Beschaffenheit festgesetzt haben. So interessant diese Arbeit ist, so kann ich hier doch nicht näher darauf eingehen, weil ich die nöthigen Localkenntnisse nicht voraussetzen darf. Nur möchte ich hinzufügen, dass BLYTT schon hier die norwegische Flora in 6 Formationen theilt, von denen 3 trockenes und 3 feuchtes Klima vorziehen. Von BLYTT's zahlreichen Untersuchungen über diese Frage möchte ich nur seinen interessanten Nachweis erwähnen. dass viele Pflanzen, die in dem westlichen Norwegen das Meer meiden, hoch im Norden (in Ranen) in den äussersten Küstengegenden wiedergefunden werden, dass weiter in Ranen viele Pflanzen sich finden, die in den westlichen Theilen des Landes nicht vorkommen, während sie in den östlichen weit verbreitet sind.

Die skandinavische Flora trägt überhaupt keinen einheitlichen Charakter. Schon im Jahre 1866 hatte F. ARESCHOUG in seinem „Beitrag zur Geschichte der skandinavischen Vegetation“ nachgewiesen, dass die Pflanzenwelt mindestens 3 hinsichtlich ihres Ursprunges verschiedene Elemente erkennen lässt, nämlich erstens eine arktische Vegetation, die, wie er annimmt, von Nordsibirien eingewandert ist; zweitens eine nordöstliche und östliche Vegetation, die er die Altaiflora nennt; drittens eine südöstliche und südliche, die wahrscheinlich über Dänemark vom Kaukasus und den Mittelmeerländern einwanderte.

Die Begründung dieser Einwanderung wurde aber erst von BLYTT gegeben. Im Jahre 1875 stellte er in einem Vortrage, der in der Gesellschaft der Wissenschaften zu Christiania gehalten wurde, seine eigene Theorie über die Entstehung der norwegischen Flora auf. Er suchte nachzuweisen, dass sich die Verbreitung der Pflanzen am leichtesten verstehen lässt, wenn man annimmt, dass das Klima säcularen Veränderungen unterworfen ist, in der Weise, dass Zeiträume mit einem feuchten und milden Klima mit anderen Zeiträumen abwechseln, in welchen ein trockenes und mehr continentales Klima herrscht. Wie BLYTT hervorhebt, ist J. GEIKIE's Theorie nicht ohne Einfluss auf seine Anschauungen geblieben. Bekanntlich behauptet GEIKIE, dass die Eiszeit nicht nur ein, sondern mehrere Male durch lange wärmere Perioden unterbrochen wurde, während welcher die Gletscher abnahmen, um später wieder auf's Neue zu wachsen. Zwischen den Regenzeiten und den Eiszeiten muss eine Beziehung stattfinden, denn der Regen wird ja im Winter zu Schnee und Eis, und die Gletscher müssen mit dem Niederschlag wachsen. Solchergestalt umschliesst die sogenannte Glacialperiode wahrscheinlich sehr lange Zeiträume, in welchen trockene und feuchte Perioden wiederholt mit einander abwechselten. BLYTT suchte nun zu zeigen, dass im Bau der Torflager gewisse Verhältnisse zu Tage treten, welche ebenfalls auf eine ähnliche Periodicität hindeuten: eine grosse Menge von Torfmooren wurde besonders im südöstlichen Norwegen untersucht. Wir können hier nicht weiter auf diese Untersuchungen eingehen; erwähnt sei nur, dass sie in englischer Sprache unter dem Titel „Essay on the immigration of the Norwegian flora during alternating rainy and dry periods, Christiania 1876“ erschienen sind. Sechs Jahre später folgte auch in ENGLER's Jahrbüchern eine Darstellung der Hauptpunkte seiner Theorie.

Die BLYTT'sche Arbeit erregte seiner Zeit grosses Aufsehen; besonders wirkte sie in den skandinavischen Ländern in hohem Grade anregend und rief eine Reihe von anderen pflanzengeographischen Studien hervor. Von vielen Seiten wurden die BLYTT'schen Untersuchungen angegriffen, aber trotzdem wird ein Unparteiischer zugeben müssen, dass seine Einwanderungstheorie zu den klassischen Arbeiten der modernen Pflanzengeographie gehört. Besonders äusserte sich seiner Zeit CHARLES DARWIN anerkennend über die Arbeit BLYTT's. BLYTT sah auch in dieser seine grösste Leistung und suchte seine Theorie in den verschiedensten Richtungen durch neue Belege zu befestigen. Zugleich beschäftigte er sich mit geologischen, meteorologischen und astronomischen Problemen. Er vermuthete nämlich, dass, wenn es mit seiner Annahme abwechselnd trockener und feuchter Perioden seit der Eiszeit seine Richtigkeit habe, diese Perioden auch in den geologischen Formationen nachweisbar sein müssten. In einer Abhandlung „Theori om vekslende kontinentale og insuläre Klimater anvendt paa Norges Stigning“ suchte er im Jahre 1881 die Terrassen und die Strandlinien in Uebereinstimmung mit seiner Theorie zu bringen.

In den zwei Abhandlungen „Om to Kalktufdannelser i Gudbrandsdalen“, Christiania 1892 und „Om de fytogeografiske og fytopalaeontologiske Grunde forat antage Klimatvekslinger under Kvartaertiden“, Christiania 1893, brachte BLYTT durch Untersuchungen in den Kalktuffen neue Anhaltspunkte für seine Theorie.

Auf BLYTT's meteorologische Arbeiten gehen wir hier nicht näher ein, da sie sich nicht auf botanischem Gebiete bewegen.

BLYTT hat auch in der Systematik Hervorragendes geleistet. Wie schon erwähnt, übernahm er nach dem Tode seines Vaters die weitere Herausgabe von „Norges Flora“, ein Werk, das dieser begonnen hatte. Durch zahlreiche Excursionen in den verschiedensten Gegenden Norwegens vergrösserte er ganz erheblich das schon vorhandene Material. Durch die eifrige Arbeit M. N. und A. **Blytt**'s gehört Norwegens Phanerogamenflora zu den bestuntersuchten in Europa.

Trotz der beträchtlichen Ausdehnung des Landes gehört jetzt die Entdeckung einer neuen einheimischen Art immerhin zu den grössten Seltenheiten. Das Werk wurde im Jahre 1874 vollendet, später folgten mehrere kleine Supplemente. Bei seinem Tode hinterliess er ein druckfertiges Manuscript zu einer neuen norwegischen Flora. Diese wird im Laufe des nächsten Jahres herausgegeben werden, ist aber erheblich kleiner als die alte „Norges Flora“.

In den späteren Jahren wandte **Blytt** auch der Pilzflora sein Interesse zu. Mit Vorliebe sammelte er Hymenomyceten. Wenn **Blytt** auch das Glück hatte, unter der Leitung **A. de Bary**'s Mykologie zu studiren, so war er doch nicht selbst Mykologe im eigentlichen Sinne. Mit der entwickelungsgeschichtlichen Seite hat er sich nie durch eigene Untersuchungen beschäftigt. Dagegen war er bemüht, in der Verbreitung der Pilze eine Stütze für seine Einwanderungstheorie zu finden.

In den 20 Jahren, in denen **Blytt** sich mit Mykologie beschäftigte, brachte er ein ungeheures Material zusammen; in „Videnskabsselskabets Forhandlinger“ hat er wiederholt darüber berichtet. Eine grössere Arbeit über die Verbreitung der Hutpilze hinterliess er in beinahe vollendetem Zustand, ebenso eine Arbeit über die Ustilagineen.

Wie schon aus dem oben Angeführten hervorgeht, hat **Blytt** auf den verschiedensten Gebieten der Botanik gewirkt; ich möchte aber auch seine Thätigkeit als Lehrer erwähnen. Seine Vorlesungen waren immer klar und gut disponirt. In seiner Darstellung wich er oft von derjenigen der Lehrbücher ab und war nie ohne eine gewisse Originalität; im Uebrigen legte er weniger Werth auf den mündlichen Vortrag, als auf praktische Uebungen. Mit Vorliebe unternahm er mit seinen Schülern Excursionen, bei denen seine Unterhaltung über wissenschaftliche Themata überaus anregend wirkte. **Blytt** vereinigte mit einem umfassenden Wissen auch kritische Schärfe, die besonders auf den Vorgerückteren einen anregenden Reiz ausübte und zur Vervollständigung des Wissens anspornte.

Ueber **Blytt**'s Charakter kann ich mich kurz fassen. Wohl selten erfreut sich ein Mann einer so allgemeinen Beliebtheit wie **Axel Blytt**. Wahrheitsgemäss wurde an seiner Bahre gesagt, dass er keine Feinde hinterlasse. Er war ein Mann, dessen Herz für alles Gute und Schöne empfänglich war. Still, genügsam und besonnen ging er seinen Weg, ohne Jemanden zu kränken. Für die Natur und ihre Poesie hatte er von Jugend auf einen offenen Blick, darum fühlte er sich auch am wohlsten in den hohen Bergen seines schönen Vaterlandes.

Nur wenige Wolken haben seinen Pfad verdunkelt; sein Leben war im Ganzen genommen ein glückliches, bis ihn ein schneller Tod, ein Herzschlag, dahinraffte.

Schriften-Verzeichniss.

M. N. und AXEL BLYTT, Norges Flora, Christiania 1867—74.

Botanisk Reise i Valders og tilgrändsende Egne, Christiania 1869.

Om Vegetationsforholdene ved Sognefjorden, Christiania 1869.

Christiania Omegns Fanerogamer og Bregner, Christiania 1870.

Om Indvandringen af Norges Flora under vekslende regnfulde og törre Tider (Nyt Magazin for Naturvidenskaberne, B. 21.) Christiania 1876.

Essay on the Immigration of the Norwegian Flora during alternating rainy and dry periods (with a coloured map of Norway), Christiania 1876.

Die Theorie der wechselnden kontinentalen und insularen Klimate. Mit Tafel. (ENGLER's Botan. Jahrb. II, 1—2). Leipzig 1881.

Referat über HUTH: Moosfloran i trakten mellan Aavasaksa och Pallastunturit in ENGLER's Bot. Jahrb. VIII, Litteraturbericht, p. 1.

Ueber Wechsellagerung und deren muthmassliche Bedeutung für die Zeitrechnung der Geologie und für die Lehre von der Veränderung der Arten. (Biologisches Centralblatt III, Nr. 14—15. S. 418). Erlangen 1883.

Ueber die wahrscheinliche Ursuche der periodischen Veränderungen in der Stärke der Meeresströmungen. (Biol. Centralblatt. IV, N. 2, S. 33). Erlangen 1884.

The probable Cause of the Displacement of Beach-lines. An attempt to compute geological epochs. With two additional notes and a table. (Christiania Vid. Selsk. Forh. 1889. N. 1).

Forsög til en Theori om Indvandringen af Norges Flora under vekslende regnfulde og törre Tider (Nyt Mag. f. Naturv. XXI). Christiania 1876.

Iagttagelser over det sydöstlige Norges Torvmyre. (Christiania Vid. Selsk. Forh. 1882. N. 6).

Theorien om vexlende kontinentale og insulære Klimater anvendt paa Norges Stigning. (Christiania Vid. Selks. Forh. 1881. N. 4).

Om vekselagring og dens mulige betydning for tidsregningen i geologien og læren om arternes forandringer (Christiania Vid. Selsk. Forh. 1883. N. 9).

Om den sandsynlige årsag til den periodiske ændring af havströmmenes styrke. (Arch. f. Math. og Naturv. IX, S. 23). Christiania 1884.

Om den sandsynlige årsag til strandlinieres forskyvning, et forsög på en geologisk tidsregning. (Nyt Mag. f. Natv. XXXI. S. 240 bis 297, s. 324 - 359. Med en planche) Christiania 1889.

Kurze Uebersicht meiner Hypothese von der geologischen Zeitrechnung. Geol. Fören. Forhandl. No. 127, Bd. 12. p. 35.

Plantegeografisk beskrivelse af Akershus, Söndre Bergenhus og Buskernds Amter in „Norges Land og Folk".

Bidrag til Kundskaben om Norges soparter. Christiania Vid. Forh. 1882. Christiania. Hos JACOB DYBVAT.

Bidrag til Kundskaben om Norges soparter: Ascomyceter fra Dovre, samlede af A. BLYTT, E. ROSTRUP m. fl., bestemte af E. ROSTRUP. Christiania Vid. Forh. 1891. — Myxomycetes Christiania Vid. Forh. 1892. — Peronosporaceae, Chytridiaceae, Protomycetaceae, Ustilagineae, Uredineae. Christiania Vid. Forh. 1896.

Nogle bidrag til Kundskaben om Karplanternes Udbredelse i Norge. Christiania Vid. Forh. 1882 og 1886 og 1892 og 1897.

Om to kalktufdannelser i Gudbrandsdalen med bemerkninger om vore fjelddales postglaciale geologi. Christiania Vid. Forsh. 1892.

Om de fytogeografiske og fytopalaeontologiske Grunde for at antage Klimatvekslinger under Kvartaertiden. Christiania Vid. Forh. 1893.

BLYTT war Ritter des norwegischen St. Olafsordens 1. Klasse, Ritter des italienischen Kronenordens, corresp. Mitglied der deutschen botanischen Gesellschaft, Mitglied der „Geological Society" in Edinburg, Mitglied der Société royale Linnéenne de Bruxelles, Ehrenmitglied des naturhistorischen Vereins Pollichia in der Rheinpfalz, corr. Mitglied des Vereins für Erdkunde zu Dresden, Mitglied der kaiserl. Leopoldinisch-Carolinischen Deutschen Akademie der Naturforscher, Mitglied der „Societas pro Fauna et Flora Fennica", Mitglied der königlich dänischen Gesellschaft der Wissenschaften in Kopenhagen, corr. Mitglied des botanischen Vereins in Kopenhagen, Mitglied des geologischen Vereins in Stockholm, Mitglied der physiographischen Gesellschaft in Lund, Mitglied der Gesellschaft der Wissenschaften zu Trondhjem, Mitglied der Gesellschaft der Wissenschaften in Christiania und Mitglied mehrerer anderer gelehrten Gesellschaften.

Mittheilungen.

I. M. Tswett: Ueber die Verknüpfung des äusseren und des inneren Leptoms der Solanaceen durch markstrahlenständige Leptombündel.

Eingegangen am 3. August 1899.

Die vorliegende Notiz ist ein Auszug aus einer ausgedehnten, noch unveröffentlicht gebliebenen Schrift über das innere Leptom der Solanaceen, welche von der Wissenschaftsfacultät der Genfer Universität 1894 preisgekrönt worden ist (Prix Davy).

Durch andere Studien schon lange Jahre verhindert mit der weiteren Verarbeitung des Gegenstandes mich zu beschäftigen, veröffentliche ich heute die vorliegenden Beobachtungen, indem ich es anderen überlasse, über die Frage nachzugrübeln, und auch die übrigen, durch bicollateralen Bau gekennzeichneten Familien in den Kreis der Forschung zu ziehen. Man wird wohl auf diesem Gebiete eine reiche Ernte interessanter Ergebnisse zu finden wissen.

Obgleich die Frage nach den anatomischen Relationen des äusseren (extraxylären) und inneren (intraxylären) Leptoms — ich will sagen nach der blinden Beendigung des letzteren im Hypocotyl oder seiner etwaigen Anknüpfung an das erstere — eine hervorragende physiologische Bedeutung bietet, hat dieselbe keine definitive Anwort von der Anatomie erhalten.

GÉRARD[1]), welcher sich 1881 mit der Anatomie der Uebergangsregion von der Wurzel zum Stengel beschäftigte, und welcher unter den Solanaceen gut entwickelte Exemplare von *Datura Stramonium* und *Atropa Belladonna* zum Gegenstand der Untersuchung wählte, gelangte zu dem Resultate, dass bei den Solanaceen die inneren Leptomstränge des Stengels durch Verzweigung der primären Leptomstränge der diarchen Wurzel entstehen. Diese primären Wurzelstränge, indem sie sich spalten und zur Aussenseite der schon getheilten und sich umdrehenden Holzstränge heranrücken, verlassen einige Bündelchen, welche sich in's Mark allmählich versenken und

---

1) R. GÉRARD, Passage de la racine à la tige. Ann. des sciences nat. Bot., 6e Série, T. XI, 1881.

endlich an die innere Spitze der Gefässbündel gelangen. Es scheiden sich zuerst vier und etwas höher abermals vier solcher Bündelchen.

Diese Ergebnisse der Gérard'schen Arbeit wurden 1890 von Lamounette[1]) als unrichtig erklärt. Dieser Forscher zog sechs Arten von Solanaceen (*Solanum nigrum*, *Datura Stramonium*, *Atropa Belladonna*, *Hyoscyamus niger*, *Nolana prostata*, *Cestrum Pacquii*) zur Untersuchung heran und fand, dass das innere Leptom im Marke des Hypocotyls ganz unabhängig von dem äusseren erscheint[2]).

Es muss jedoch hervorgehoben werden, dass, während Gérard gut entwickelte Exemplare untersuchte, das Material der Lamounette'schen Studien aus ganz jungen Keimpflanzen bestand.

Die Arbeit Lamounette's kann deswegen nicht als die Resultate Gérard's widerlegend betrachtet werden.

Indem wir aber die Richtigkeit der Ergebnisse des letzten Forschers als möglich zugeben, müssen wir betonen, dass dieselbe nur bei solchen Pflanzen bestehen kann, wo in dem Holzring der entwickelten Wurzel oder des Hypocotyls holzständige, interxyläre Leptomelemente oder Reste derselben (etwa Keratenchym) zu finden sind.

Bekanntlich herrschen solche Verhältnisse nur bei vereinzelten Vertretern der Solanaceen. Interxyläres Leptom ist eben bei den von Gérard untersuchten Species *Datura Stramonium*[3]), *Atropa Belladonna*[4]), auch bei *Scopolia atropoides*[5]) beobachtet worden[6]).

Auf der anderen Seite fanden 1890 Scott und Brebner[7]) bei der sorgfältigen Untersuchung von *Browallia viscosa*, dass im Hypocotyl dieser Pflanze eine Verknüpfung der beiden Leptomsysteme stattfindet, indem innere Leptomstränge allmählich an die Aussenseite des Holzes übergehen. Diese Verknüpfung soll aber keine primäre, sondern eine secundäre, durch Cambiumthätigkeit entstandene sein.

---

[1]) M. Lamounette, Recherches sur l'origine morphologique du liber interne. Ann. sc. nat., 7e Série, T. XI, 1890.

[2]) Durch sorgfältige, an jungen Keimpflanzen von *Datura inermis* und *Datura Metel* angestellte Untersuchung kann ich dieses Resultat entschieden bestätigen.

[3]) Radlkofer, Beiträge zur afrikanischen Flora. Weiss, Markständiges Gefässbündelsystem. Bot. Centr. 1888, Th. IV.

[4]) R. Chodat, Sur l'origine des tubes criblés dans le bois Arch. de sc. phys. et nat., Genève, XXVII, 1892. — Contribution à l'étude des anomalies du bois. Atti del Congresso botanico internazionale 1892. — Beauvisage im Journal de Botanique 1892.

[5]) Weiss, Op. cit.

[6]) Cf. Hérail, Sur l'existence du liber médullaire dans la racine. C. R. CXII, 1891, p. 823.

[7]) Scott und Brebner, On internal phloem in the roots and stems of Dicotyledons. Annals of Botany, Vol V, No. 19, 1890.

Wenn wir die Ergebnisse der bisherigen Arbeiten kurz zusammenstellen, erhalten wir das Folgende:

1. Das innere Leptom erscheint im Marke des jungen Hypocotyls unabhängig, ohne Verknüpfung mit dem äusseren.
2. Bei einigen Arten scheint eine secundäre Verknüpfung der beiden Leptomsysteme in der Hypocotylregion zu bestehen, welche durch schiefe interxyläre Stränge vermittelt ist.

Diese Resultate können aber nicht den Physiologen befriedigen. Physiologische Betrachtung, welche einmal HANSTEIN[1]) zur Entdeckung des Innenleptoms bei *Nerium* führte, muss auch hier die anatomischen Verhältnisse enthüllen.

Es müssen zwischen den beiden Leptomsystemen Anastomosen existiren. Auf dem Standpunkte der herrschenden und wohl allein begründeten Theorie, welche Leptomstränge als leitende Bahnen für stickstofffreie und stickstoffreiche (Proteïde) Assimilate betrachtet, ist die Vorstellung in der entwickelten Pflanze eines blind sich endenden inneren Leptoms wohl als ein physiologisches Absurdum zu erklären.

Von diesem Gedanken ausgehend, habe ich die Anastomosen gesucht, und thatsächlich habe ich sie bei den 6 willkürlich gewählten Species gefunden.

Dieselben stecken in Markstrahlen und sind in der Hypocotylregion zu suchen, — bei *Datura Stramonium* (und gewiss auch bei den anderen in der Wurzel interxyläres Leptom führenden Arten[2]) auch in der Basalregion der Wurzel.

Vorzüglich treten diese anastomotischen Stränge an Stellen des Austritts der Nebenwürzelchen auf, wo auch dann mehr oder minder grosse, theils oder ganz aus unverholzten zartwandigen Elementen bestehende Markstrahlen sich finden. Uebrigens scheint in der Vertheilung solcher leptomführenden Markstrahlen keine morphologische Gesetzmässigkeit zu herrschen.

Besonders schön ausgeprägt habe ich das anastomotische Leptom bei *Solanum sisymbriifolium* gefunden.

An dem Austrittsniveau einiger Nebenwurzeln in der Hypocotylarregion habe ich grosse parenchymatische, aus zartwandigen Zellen bestehende Markstrahlen gefunden. In denselben steckten normal ausgebildete Leptombündel, aus Siebröhren, Geleitzellen und Leptomparenchym bestehend. Das Aussehen dieser Bündelchen im transversalen Schnitte ist ganz typisch. Ich habe dieselben auch im

---

1) JOHANNES HANSTEIN, Versuche über die Leitung des Saftes durch die Rinde und Folgerungen daraus. PRINGSH. Jahrb. II, 1860

2) Ueber das Vorkommen des interxylären Leptoms in der Wurzel siehe: VAN TIEGHEM, Sur les tubes criblés et les vaisseaux extraligneux (Journ. de Bot. 1891, No. 8), CHODAT, Op. cit., PERROT, Sur le tissu conducteur surnuméraire (Journ. de Bot. 1897, No. 23).

Längsschnitte an transversal durch das Hypocotyl geführten Schnitten beobachtet. Solche mit Eosin-Anilinblau gefärbten Präparate zeigten normale, mit terminalen und lateralen Siebplatten ausgestattete Siebröhren und längliche, mit grossem Kern versehene Geleitzellen. Es wurde zugleich die Verknüpfung dieser anastomotischen Stränge mit extra- und intraxylären Leptombündeln festgestellt. Im Parenchym der leptomführenden Markstrahlen waren zahlreiche Kalkoxalat führende Idioblasten zu finden.

Bei der Untersuchung von ganz entwickelten Exemplaren von *Datura Stramonium* vermochte ich nicht die durch Gérard beobachteten schiefen interxylären Leptombündel in der Wurzel zu finden. Jedoch halte ich mich nicht für berechtigt, an der Richtigkeit der Beobachtungen des französischen Forschers zu zweifeln. Es kann angenommen werden, dass die Verknüpfung des äusseren und des inneren Leptoms hier auf verschiedene Weise geschehen kann, sei es durch schiefe Gérard'sche oder Scott und Brebner'sche interxyläre Stränge oder durch die von mir entdeckten transversalen markstrahlenständigen Bündel.

Eine solche morphologische Unbestimmtheit hätte übrigens nichts Befremdendes, wie auch nicht die Thatsache, dass überhaupt Leptom aus Markstrahlengewebe entsteht.

Es müssen Anastomosen hergestellt sein, und dazu kann jede Art von noch wenig differenzirten Zellen dienen. Sehen wir doch auch — unter hundert anderen Beispielen —, dass centrale Markzellen sich im Laufe der Ontogenie in Holz, Leptom und Cambiumzellen zu verwandeln vermögen[1]). Das vermeintliche Keimplasma wird zwischen all den Zellen gleich vertheilt, und deswegen kann jedes junge Element sich in irgend eine der gegebenen Pflanze zukömmliche differenzirte Zelle verwandeln.

Wenn ich bei *Datura* die Existenz der Gérard'schen Verknüpfungen nicht eruiren konnte, fand ich dagegen diese Pflanze reich mit transversalen Anastomosen im Hypocotyl, wie auch in der Wurzel versehen. Die leptomführenden Markstrahlen — ich untersuchte ganz entwickelte, fruchttragende Pflanzen — schienen ganz aus Leptom zu bestehen und wiesen zugleich ausgeprägte Keratenchymbildung vor, was auf eine Entleerung der primitiven Siebröhren und ihre Obliteration durch Druck der neu entstandenen deutet.

Die anderen von mir untersuchten und mit anastomotischen transversalen markstrahlenständigen Leptombündel versehen gefundenen Species sind: *Solanum nigrum*, *Nicotiana Tabacum*, *N. rustica*, *Salpichroa rhomboidea*.

---

1) M. Tswett, Sur quelques cas tératologiques dans l'anatomie de *Lycium*. Bulletin de l'Herbier Boissier 1894.

Es scheint mir überflüssig, zu betonen, dass die transversalen oder die schiefen Anastomosen bei all den Pflanzen existiren müssen, für welche ein markständiges Leptom charakteristisch ist. Es ist eine logische Folgerung der von HANSTEIN herrührenden Assimilate-Leitungstheorie, welche nicht nur durch die FRANK-BLASS'sche Lehre nicht entkräftet worden ist, sondern in den letzten Jahren neue werthvolle Unterstützungen gefunden hat. Es genüge mir auf die Untersuchungen von SAPOSCHNIKOFF, TREUB, CZAPEK unter anderen hinzuweisen.

2. F. W. Neger: Beitrag zur Kenntniss der Gattung Phyllactinia (nebst einigen neuen argentinischen Erysipheen).

Mit Tafel XXIII.

Eingegangen am 18. September 1899.

Den Anlass zu dieser Arbeit gab die Untersuchung einer neuen argentinischen *Phyllactinia*-Art, deren Diagnose ich zunächst folgen lasse:

Phyllactinia clavariaeformis Neger n. sp.

Ph. hypophylla mycelio latissimo per totam matricem effuso, peritheciis numerosis, laxe confertis, globoso-depressis, 100—122 μ altis, 200—230 μ latis, verrucosis, atro-opacis, 6—9 appendicibus suffultis; appendicibus 180—350 μ longis (plerumque 200—250 μ), media longitudine interdum subincrassatis; ascis 8—12 in quoque perithecio, ellipticis vel ovatis, apice truncatis, 62—75 μ longis, crasse stipitatis, (stipite 12 μ longo, curvato), 2—4 sporis; sporis ellipticis continuis, grosse guttulatis.

Species a *Ph. suffulta* Sacc. longe recedens cellulis penicilliformibus (peritheciis insidentibus) valde ramosis, formam *Clavariae* cuiusdam ramosae imitantibus *Ph. antarctica* Speg. peritheciis appendicibusque maioribus distincta.

Hab. in foliis viventibus *Ribis* (*glandulosae* R. et P. ?) ad lacum dictum Quillen rei publicae argentinae (regionis andinae).

Ph. clavariaeformis.

Hab. in foliis *Embothrii coccinei* Forst. ibidem. Ohne Zweifel ist dieser Pilz identisch mit dem oben beschriebenen. Das Mycel ist zwar weniger üppig entwickelt, in allen anderen Merkmalen aber stimmt er mit obiger Art überein. Endlich fand ich die gleiche Art auch noch auf einer strauchigen *Adesmia*-Art im Pilolilthal (Argentinien, Quellgebiet des Rio Alominé).

Von sonstigen Merkmalen der neu aufgestellten Art sei nur erwähnt — was freilich durchaus nicht constant ist — dass die strahligen, am Grund blasenartig verdickten Anhängsel häufig etwa in der Mitte eine unbedeutende Anschwellung zeigen. Die abgestorbenen Plasmareste sind stets farblos — Unterschied von *Ph. Berberidis* Palla —, aber zuweilen im Innern der Anhängsel sehr unregelmässig vertheilt (Fig. 1).

Bezüglich der Grösse, Anzahl und Gestalt der Schläuche und Sporen, welche sehr wechseln, ist nichts Auffallendes zu bemerken. Hingegen konnte ich auch bei der südamerikanischen Art constatiren, was E. PALLA[1]) für die beiden europäischen Arten nachgewiesen hat, dass die *Phyllactinia*-Hyphen durch die Spaltöffnungen der Unterseite in das Schwammparenchym Seitenzweige treiben und dass die mit diesen in Verbindung stehenden Haustorien ihren Sitz in einer Schwammparenchymzelle haben (Fig. 6).

Die Pinselzellen der Gattung Phyllactinia.

I.

In der Litteratur finden sich nur sehr spärliche Angaben über eine merkwürdige bei *Phyllactinia guttata* regelmässig auftretende Erscheinung, nämlich die an der Oberseite junger Perithecien zur Ausbildung gelangenden säulen- oder schlauchförmigen, in Fäden von schleimiger Beschaffenheit sich verzweigenden Zellen, welche in ihrer Gesammtheit zuerst von einer zelligen, später verschwindenden Haut bedeckt sind. (Vergl. die Abbildung in TULASNE, Carpologia, Bd. I, Taf. 1.)

Weder der Bedeutung dieser eigenthümlichen Gebilde, noch auch ihrer Verwerthung zu systematischen Zwecken ist man — so viel mir bekannt ist — in neuerer Zeit näher getreten.

Wenigstens finde ich weder in ZOPF, Die Pilze, noch in VON TUBEUF, Pflanzenkrankheiten, noch in den „Natürlichen Pflanzenfamilien", noch bei DE BARY, noch sonstwo, irgend eine Angabe darüber.

Auch PALLA in seiner kürzlich erschienenen Abhandlung (l. c.) über eine neue *Phyllactinia*-Art, *Ph. Berberidis*, erwähnte dieselben mit keinem Wort.

Man könnte auf den ersten Blick versucht sein, jene Gebilde als zu einem auf *Phyllactinia* parasitirenden Pilz gehörig anzusehen, — ich er-

---

1) PALLA, Die Gattung *Phyllactinia*. Ber. der Deutsch. bot. Ges. XVIII, S. 64

innere an *Cicinnobolus Cesatii* de By. auf *Erysiphe.* Dies ist aber nicht der Fall. Am radialen Längsschnitt durch ein *Phyllactinia*-Perithecium beobachtet man nämlich, dass jene pinselförmigen Zellen nichts anderes sind als gestreckte Zellen der Perithecienwand, und man wird sie demnach am besten mit den verzweigten Anhängseln von *Microsphaera* oder *Uncinula* vergleichen, wenn sie denselben auch nicht morphologisch gleichwerthig sind.

Die oben beschriebene argentinische *Phyllactinia*-Art besitzt gleichfalls jene pinselartig verzweigten Zellen. Dieselben haben aber eine wesentlich andere Gestalt.

Es scheint mir zweckmässig in Zukunft bei der Untersuchung von *Phyllactinia*-Arten auf die Form dieser Gebilde Rücksicht zu nehmen, da sie vielleicht — wie im vorliegenden Fall — ein weiteres Mittel zur Unterscheidung der einzelnen Arten an die Hand geben, um so mehr, als bekanntlich die anderen Merkmale bei der geringen Constanz der Sporenzahl in einem Schlauch bei einer und derselben Art und bei der grossen Zerbrechlichkeit der strahligen Anhängsel, häufig unzulänglich sind.

Wie bei TULASNE, Carpologia, Tafel 1, abgebildet und wie ich selbst an aus dem Berliner Herbar erhaltenem Material constatiren konnte, sind bei *Phyllactinia guttata* Sacc. diese säulenförmigen Zellen in ihrem unverzweigten Theil nur relativ kurz (etwa 30—40 μ); hingegen zeichnen sich dieselben bei der argentinischen Art durch bedeutende Länge (60—100 μ) aus.

Der Hauptunterschied aber liegt in der Art der Verästelung. Um dieselbe deutlich zu erkennen, empfiehlt es sich, das Perithecium oder den Längsschnitt durch dasselbe auf einem Objectträger bei aufgelegtem Deckglas mit sehr verdünnter Kalilauge ca. $^1/_2$ Minute gelinde zu erwärmen, diese sodann durch Wasser zu ersetzen und mit einem Anilinfarbstoff — etwa Congoroth — zu färben, eventuell den Schnitt schliesslich in Glycerin zu legen. Man beobachtet dann, dass bei *Ph. guttata* die Pinselzellen (wie wir sie in Zukunft kurzweg nennen wollen) sich unmittelbar am Scheitel in zahlreiche an der Spitze mit einem stark lichtbrechenden Knopf versehene Fäden zertheilen; nur selten ist am Scheitel der Stielzelle eine seichte Zwei- oder Dreitheilung zu beobachten (Fig. 2). Bei *Ph. clavariaeformis* hingegen ist die Stielzelle in einer gewissen Höhe (ca. 50 bis 70 μ von der Basis entfernt) in 3, seltener 2 Aeste getheilt. Diese Verzweigung ist im entwickelten Zustand mehrfach wiederholt und überaus charakteristisch. Sie erinnert an diejenige gewisser verzweigter *Clavaria*-Arten (Fig. 3); die fadenartigen Ausläufer der Verzweigungen unterscheiden sich in nichts von denjenigen der *Ph. guttata*. Die Basis der Stielzelle zeigt, soweit dieselbe in die Perithecienwand eingesenkt ist, bei beiden Arten eine bräunliche Färbung.

Es wäre von Interesse, auch die anderen (freilich sehr problematischen) *Phyllactinia*-Arten sowie die neue *Ph. Berberidis* Palla auf jene pinselartigen Anhängsel zu untersuchen, um so den systematischen Werth des hier empfohlenen Unterscheidungsmerkmals zu prüfen.

Offenbar kommt jene Eigenthümlichkeit, welche zur Benennung *guttata* der damals wohl einzigen *Phyllactinia*-Art den Anlass gegeben hat, nicht nur dieser, sondern auch anderen, wahrscheinlich sogar der ganzen Gattung *Phyllactinia* zu.

Nachdem, so viel mir bekannt ist, bei keiner anderen Erysipheengattung jene pinselartigen Zellen vorkommen, die, wie wir sehen werden, eine sehr merkwürdige Function haben, liegt ein weiterer Grund vor, mit E. PALLA (l. c.) innerhalb der Familie Erysiphaceae zwei Unterfamilien, die Erysipheen und die Phyllactinieen zu unterscheiden.

Es mag noch erwähnt werden, dass die Pinselzellen der Phyllactinien morphologisch wahrscheinlich nicht den zwar ähnlich geformten Anhängseln von *Microsphaera* entsprechen. Allem Anschein nach sind die letzteren den strahligen, unten in eine Kugel erweiterten Anhängseln der *Phyllactinia*-Perithecien gleichwerthig. Beide verdanken ihre Starrheit der Einlagerung von anorganischer Substanz, scheinbar oxalsaurem Kalk.[1]) Behandelt man dieselben mit mässig verdünnter Schwefelsäure oder Salzsäure, so lösen sie sich grösstentheils auf, werden schlaff, und nur ein sehr dünnwandiger, durchsichtiger, mit Chlorzinkjod sich stark bräunender Schlauch bleibt erhalten. Essigsäure hingegen ist ohne jede Wirkung. (Weniger reichlich scheint die Einlagerung von anorganischer Substanz in den Anhängseln von *Uncinula* zu sein.)

Leider war es nicht möglich, die Entstehung von Gypsnadeln (bei der Behandlung mit Schwefelsäure) zu constatiren, da die in den Anhängseln enthaltene Menge anorganischer Substanz äusserst gering ist.

II.

TULASNE weiss in seiner „Carpologia" keine Erklärung für die Bedeutung der pinselförmigen Zellen zu geben: „Sic peculiare juniori fungillo impertitur ornamentum cuius natura sive structura plerisque mycologis hactenus ignota remansit."

Ich habe nun an europäischem wie auch an südamerikanischem Material eine Beobachtung gemacht, welche wohl für die Erkenntniss der Bedeutung jener Gebilde eine gewisse Handhabe bietet.

---

1) Nach ZOPF, Die Pilze (Handbuch der Botanik IV, S. 398) fehlt den Erysipheen der oxalsaure Kalk. Hingegen ist derselbe nachgewiesen worden in der Wand der Haare von *Chaetomium* (ibid. S. 338).

Entgegen der Behauptung TULASNE's, dass jene „tropfenartigen“ Polster pinselförmiger Zellen im späteren Alter verschwinden (. . . evanescere tota videtur), möchte ich zunächst feststellen, dass dieselben im Gegentheil sich in der Regel — nicht immer — weit mächtiger entwickeln, freilich unter gewissen veränderten Umständen, welche TULASNE offenbar entgangen sind.

Durchmustert man mit einer starken Lupe ein mit verschiedenalterigen Perithecien reichlich besetztes Blatt, so sieht man ausser unreifen, gelb- und rothgefärbten auch reife, annähernd oder vollständig schwarze Fruchtkörper, welche auf ihrem Scheitel ein mehr oder weniger üppig entwickeltes Polster von Pinselzellen tragen, häufig in Gestalt eines Ringes, indem die Mitte des Perithecienscheitels freibleibt.

Man kann sich davon überzeugen, dass die Ansatzstelle der Pinselzellen wirklich die Oberseite des Fruchtkörpers ist, indem man den radialen Längsschnitt durch ein Perithecium im Mikroskop betrachtet, — am besten in Chloralhydrat oder nach vorheriger Behandlung mit verdünnter Kalilauge. Man wird stets beobachten, dass nicht die Basis des Fruchtkörpers — die stark convexe Ansatzstelle der Asci —, sondern die gegenüberliegende, also obere, mehr oder weniger plane Perithecienwand mit Pinselzellen besetzt ist.

Sucht man nun auf dem gleichen Blatt weiter nach den grössten, also ältesten Perithecien, so wird man bald die Erfahrung machen, dass dieselben z. Th. ziemlich (manche sogar sehr) festsitzen, während jene halbreifen, von welchen oben die Rede war, — wie andere Erysipheenperithecien — nur sehr locker befestigt sind.[1]

Merkwürdigerweise befindet sich bei diesen festsitzenden Fruchtkörpern die convexe (also morphologische Unter-) Seite oben, während die mit Pinselzellen besetzte Hemisphäre nach unten gewendet ist.[2] Auch hier ist es, um sicher zu gehen, nothwendig, sich durch Untersuchung eines radialen Längsschnittes im Mikroskop zu orientiren. (Fig. 4 und 5.)

Bei dieser Gelegenheit wird man auch die Beobachtung machen, dass die Pinselzellen eher stärker entwickelt sind, als bei halbreifen Perithecien, oft sogar die Planseite des Fruchtkörpers mit einer Art

---

[1] Durch Untersuchung zahlreicher Proben lässt sich nachweisen, dass die festsitzenden Perithecien fast immer älter sind als die locker angehefteten: bei ersteren sind die Schlauchsporen in der Regel vollständig entwickelt, bei letzteren nicht oder nur unvollständig.

[2] Dieser Sachlage trägt FRANK in seinem „Handbuch der Pflanzenkrankheiten“ Rechnung, indem er ein *Phyllactinia*-Perithecium mit den Pinselfäden nach unten abbildet (beide Auflagen); nur ist die dazu gegebene Erklärung nicht richtig, welche jene Pinselfäden als gewöhnliche Mycelfäden bezeichnet, was zu der irrigen Vorstellung führt, dass dies die natürliche Lage des Peritheciums sei.

Krause umgeben, ferner dass es gerade die Pinselzellen sind, welche das Perithecium so fest an das Substrat heften.

Ich möchte gleich bemerken, dass diese meine Ausführungen sich auf zahllose Einzeluntersuchungen an europäischem und südamerikanischem Material stützen und hier also nicht von einer zufälligen Erscheinung die Rede sein kann.

Wie diese Umkehrung der reifen Perithecien zu Stande kommt, darüber wage ich bis jetzt mich nur vermuthungsweise zu äussern. (Ich werde übrigens diese Frage weiter verfolgen und behalte mir experimentelle Versuche und bezügliche Beobachtungen in der freien Natur vor).

Das Wahrscheinlichste ist, nach meiner Ansicht, dass diese Pinselzellen für die schon losgelösten Perithecien gewissermassen als Anker dienen. Sowohl bei *Embothrium* als bei *Ribes*, wie auch an europäischem Material habe ich nämlich beobachtet, dass auch die Blattoberseite reichlich mit Perithecien besetzt ist, wobei aber die Pinselzellen ausnahmslos nach unten gerichtet sind und die Fruchtkörper sehr fest sitzen. Man macht diese Beobachtung vorzugsweise bei sehr vorgerückten Entwickelungsstadien, d. h. wenn keine unreifen Fruchtkörper mehr sichtbar sind.

Bei dem Mangel jeglichen Mycels und bei der Unmöglichkeit der Existenz eines solchen, wenn nicht zugleich Spaltöffnungen an der Blattoberseite vorhanden sind,[1]) (weder *Embothrium*, noch die hier in Betracht kommende *Ribes*-Art besitzen solche an der Blattoberseite) ist nicht daran zu denken, dass diese Perithecien hier entstanden seien. Hingegen weist die Thatsache, dass sämmtliche an der Blattoberseite festsitzenden Perithecien vollreif sind, darauf hin, dass dieselben angeflogen sind und jetzt mittels ihrer Pinselzellen festhaften.

Auf die schleimige Natur der Pinselhaare hat schon TULASNE aufmerksam gemacht — utriculi crassi longe prominentes singulique in penicillum mucosum apice soluti —; dieselben zeigen in hervorragender Weise die Erscheinungen des Quellens und sind daher gut geeignet, die Perithecien an einem feuchten Substrat zu befestigen. Ich möchte dieselben deshalb als Appressorien im Sinne FRANK's ansprechen.[2])

Nicht unerwähnt möchte ich lassen, dass die schon von TULASNE (s. Abbild.) beobachtete[3]) Gewohnheit der *Phyllactinia*-Anhängsel, sich bei der Reife nach unten zu biegen, offenbar um das Perithecium von den dasselbe festhaltenden Mycelfäden zu befreien, noch die

---

1) Siehe PALLA l. c.

2) Berichte der Deutschen Bot.-Ges. I, S. 30.

3) Ich konnte dieselbe in zahlreichen Fällen bestätigen.

weitere Bedeutung haben könnte, dafür zu sorgen, dass die Perithecien beim Anfliegen an ein fremdes Substrat mit keiner anderen als der planen mit Pinselfäden versehenen Seite nach unten zu liegen kommen.

Dass die ganze Einrichtung dem Pilz Nutzen gewähren könnte, ist unzweifelhaft, besonders, wenn man sich erinnert, dass die Sporen bei den meisten Erysipheen erst spät ausreifen und daher ein frühzeitiges Zubodenfallen nachtheilig sein muss. Zugleich erblicke ich in dieser Erscheinung ein sehr wirksames Mittel, die Sporenverbreitung zu fördern, indem zuerst die Perithecien vom Wind oder anderen Transportmitteln fortgeführt, nach allen Richtungen verstreut und nach dem Ausreifen dieser die Sporen einem ähnlichen Process unterworfen werden.

Erysiphe Fricki Neger n. sp.[1])

E. amphigena, praecipue epiphylla, mycelio dense intertexto, latissime effuso, cinereo-albo; peritheciis gregariis, globosis, depressis, atris, 150—180 μ diam. in parte infera appendicibus numerosis, simplicibus, plus minus flexuosis, continuis, valde inaequalibus, usque 400—500 μ longis, hyalinis suffultis. Ascis 6–9 obovatis, subobtusis, pedicello brevissimo crasso instructis, 55—65 × 28—35 μ, 4 sporis ellipticis hyalinis laevibus continuis, plerumque eguttulatis. Hab. in foliis *Gei chilensis* Balb. in alta Cordillera 39 ° lat. merid. 900 *m* supra mare.

Der Pilz ist von den wichtigeren hier in Betracht kommenden 4 sporigen *Erysiphe*-Arten folgendermassen unterschieden:

Von *E. communis*, *E. umbelliferarum*, *E. horridula*, *E. gigantesca*, *E. Euphorbiae:* durch farblose Anhängsel; von *E. Martii*, durch beträchtlich grössere Schläuche (bei *E. Martii* nur 40–50 μ).

Microsphaera Myoschili Neger n. sp.

M. amphigena, praecipue epiphylla, mycelio arachnoideo, albido matrici arctissime adpresso. Peritheciis numerosis, gregariis, globosis, superne convexis, subtus depressis, atris, brunneo-pellucidis, 90—120 μ diam., appendicibus 9—13, continuis, hyalinis, 150—230 μ longis, in orbem insertis, 6–7 dichotomis (rarius 4–5 dich.) ramulis patentissimis, thecis 5—9, obovatis, brevissime pedicellatis, subcurvatis, apice truncatis vel rotundatis, 40—50 μ longis, (incluso pedicello) 30—40 μ latis, eparaphysatis, 4—6 sporis; sporis ellipticis hyalinis, continuis, 12—15 μ longis.

Hab. in foliis *Myoschili oblongae* R. et P. prope lacum argentinum dictum Quillen in Andibus valdivianis vulgatissima.

---

1) Zu Ehren von Herrn E. Frick, Chef der 4. chilen. Grenzcommission, in deren Begleitung ich die Reise in die hohe Cordillere von Villarica machte.

Von den hier in Betracht kommenden 4- resp. 4—6-sporigen *Microsphaera*-Arten unterscheidet sich der Pilz wie folgt:

Von *M. Symphyti*
„ „ *Evonymi*
„ „ *Grossulariae*
„ „ *divaricata*
„ „ *pulchra*
„ *Calocladia penicillata*
durch die vielfach (6–7) dichotomen Anhängsel.

„ *M. semitonsa* durch farblose Anhängsel.
„ „ *Platani* durch kürzere Anhängsel.

„ „ *Menispermi*
„ „ *extensa*
„ „ *abbreviata*
durch beträchtlich längere Anhängsel.

Mit *M. Astragali*, *M. Russelii*, *M. Braunmülleriana* und *M. diffusa* endlich hat *M. Myoschili* gar keine Aehnlichkeit.

Am nächsten steht sie wohl der *M. pulchra* Cke. et Peck, bei welcher Art aber die Appendices durchschnittlich kürzer, weniger steif und nicht so reich verzweigt und die Schläuche beträchtlich grösser sind.

PS. Seit der Einsendung dieses Aufsatzes stellte ich zahlreiche weitere Beobachtungen in der freien Natur sowie einige experimentelle Untersuchungen an, deren Ergebnisse meine obigen Ausführungen über die Bedeutung der *Phyllactinia*-Pinselzellen in jeder Hinsicht bestätigen. Einen Bericht hierüber werde ich im Zusammenhang mit Notizen über andere *Phyllactinia*-Arten in nächster Zeit in dieser Zeitschrift bringen.

Erklärung der Abbildungen.

Figur 1. Appendices der *Ph. clavariaeformis*, in der Mitte schwach verdickt.
„ 2. Entwickelte Pinselzellen der *Ph. suffulta*.
„ 3. Pinselzellen der *Ph. clavariaeformis*,
a, *b* unentwickelt,
c, *d* voll entwickelt,
2 und 3 sehr stark vergrössert.
„ 4. Perithecium von *Ph. clavariaeformis* (radialer Längsschnitt), welches mit Hülfe der Pinselfäden am Substrat umgekehrt befestigt war (im gequollenen Zustand). Die Zellreihen neben den Schläuchen (schwach schattirt) sind paraphysenähnliche Gebilde; vergl. Tubeuf, Pflanzenkrankheiten S. 198.
„ 5. Dasselbe, von oben gesehen; hier sind nur die äussersten Pinselfäden sichtbar; die Verzweigungsstellen sind vom Perithecium bedeckt.
NB. Die Pinselzellen sind hyalin und lassen sich deshalb in einer Federzeichnung nur schlecht wiedergeben.
„ 6. Querschnitt durch ein Blatt von *Ribes* sp. Eine Pilzhyphe dringt durch eine Spaltöffnung (Blattunterseite) in das Schwammparenchym ein; *h* Haustorium.
„ 7. Appendix der *Microsphaera Myoschili* (obere Hälfte).

3. Eduard Buchner: Ueber Zymasegährung.

Eingegangen am 19. September 1899.

Nach Vorführung der zellenfreien Gährung des Rohrzuckers durch frischen Bierhefepresssaft und durch erst getrockneten, dann wieder aufgelösten Presssaft wurden die Thatsachen ausführlich erörtert, welche die Gegenwart von gährungerregenden Protoplasmastückchen im Presssaft unwahrscheinlich, dagegen die Annahme eines den Enzymen nahestehenden Agens, der Zymase, wohl begründet erscheinen lassen.

Die durch Alkohol oder Aceton im Presssaft erzeugte Fällung besitzt nach dem Wiederauflösen in Wasser starke Gährkraft; die Isolirung des Agens gelingt also auf ähnlichem Wege wie bei anderen Enzymen. Der Presssaft kann im Vacuum eingetrocknet und hernach in Wasser wieder zur Lösung gebracht werden, ohne an Gährkraft einzubüssen. Der getrocknete Presssaft wurde neun Monate aufbewahrt ohne Verlust an Gährkraft; lebende Protoplasmasplitter würden bei vollständigem Trocknen wahrscheinlich doch geschädigt werden. Durch Centrifugiren gelingt es nicht, den Presssaft in eine untere, an Plasmastückchen reichere und gährkräftigere Schicht, und eine obere, von geringerer Gährkraft zu zerlegen, wie es sein müsste, wenn feste Plasmastückchen die Ursache der Gährwirkung wären. Zusatz von Blausäure unterdrückt die Gährkraft des Presssaftes, die aber durch längeres Luftdurchleiten wieder hergestellt wird; Anhänger der Plasmahypothese müssen hier eine Tödtung der Plasmasplitter und eine Auferweckung derselben zum Leben annehmen. Sorgfältig getrocknete und hernach sechs Stunden auf 100° erhitzte Hefe zeigt weder Wachsthum, noch Vermehrung, besitzt aber noch Gährkraft. Die Hauptfunction des Protoplasmas, die Assimilation, ist demnach erloschen; Vertheidiger der Plasmahypothese müssen annehmen, dass die Gährwirkung von unverändert gebliebenen Theilen des Protoplasmas ausgeht. Bekanntlich gelingt es, der Hefe, durch mehrmaliges Umzüchten in gährunfähiger Lösung, die Gährkraft zu entziehen; dabei bleibt aber die Rasse unverändert und Wachsthum und Vermehrung erfolgen wie vorher; eine Veränderung des Gesammtprotoplasmas der Hefe ist daher kaum anzunehmen, es werden sich Theile verändert haben. Umgekehrt gelingt es, die Gährkraft der Hefe durch Züchten bei Mangel an Stickstoffnahrung in starker Zuckerlösung und unter Luftdurchleiten zu heben; an eine Veränderung des Gesammtplasmas ist dabei nicht zu denken.

Als Träger der Gährwirkung kann demnach nicht das gesammte Protoplasma, sondern nur ein Theil desselben in Frage kommen. Nun ist der Begriff „lebendes Plasma“ ein wenig bestimmter; man versteht darunter der Hauptsache nach ein Gemenge verschiedener Eiweissstoffe, welche als Träger der Lebensfunctionen gelten. Darunter können sich auch Enzyme als solche oder in Form von Zymogenen befinden. Ein principieller Unterschied zwischen Enzym- und Plasmahypothese existirt somit nicht.

---

4. E. Heinricher: Zur Entwickelungsgeschichte einiger grüner Halbschmarotzer.

(Vorläufige Mittheilung).

Eingegangen am 25. September 1899.

Meine weiteren Untersuchungen über die grünen Halbschmarotzer[1]) haben mich in *Bartschia alpina* L. und *Tozzia alpina* L. interessante Bindeglieder zwischen den übrigen grünen parasitischen Rhinanthaceen und *Lathraea* kennen gelehrt, die geeignet sind, uns den Uebergang von halbparasitischer zu ganzparasitischer Lebensweise in recht verständlicher Weise zu verbildlichen.

Durch den langsamen Entwickelungsgang, den ich von der Keimpflanze der *Lathraea* nachweisen konnte,[2]) fand ich mich zu dem Ausspruche berechtigt, dass von der Keimung bis zur Blühreife mindestens 10 Jahre vergehen. Eine Mittheilung aus letzter Zeit[3]) hat diesen Ausspruch gerechtfertigt, da ein in dieser Richtung angestellter Versuch ergab, dass, 15 Jahre nach der Aussaat, blühbare Pflanzen erwuchsen.

Gegenüber den einjährigen Arten: *Euphrasia*, *Odontites*, *Orthantha*, *Alectorolophus*, *Melampyrum* stehen die mehrjährigen: *Pedicularis*, *Bartschia*, *Tozzia*. Ueber die Zeit, welche diese zur Erlangung ihrer Blühreife brauchen, ist meines Wissens wenig bekannt; mir dünkt, dass allgemein ihre Entwickelungsschnelle überschätzt werde. *Pedi-*

---

1) Pringsheim's Jahrbücher, Band XXXI, Heft 1. 1897, und Band XXXII, Heft 3, 1898.

2) Berichte der D. Bot. Ges., 1895, Generalversammlungs-Heft, S. (131): „Die Keimung von *Lathraea*“.

3) Schiotz, Th., Om *Lathraea* og *Orobanche* (Botanisk Tidsskrift, Bd. XX, p. XXVI—XXVII und p. LIV. Vergl. das Referat in den Beiheften zum Botan. Centralblatt, Bd. VIII, S. 111, 1898.

cularis palustris[1]) blüht, wie die Angaben anderer und meine Versuche zeigen, im zweiten Jahre. Sicherlich verhalten sich nicht alle *Pedicularis*-Arten so; dies lehren schon meine bisherigen Culturergebnisse. *Bartschia* nimmt schon einen sehr langsamen Entwickelungsgang. Zu ihrer Keimung bedarf sie eines Wirthes nicht. 1885er Same, der am 27. Februar 1896 ausgesäet wurde, keimte im Mai 1897. Sehr charakteristisch ist für das Keimpflänzchen, dass unmittelbar unter der Plumula, in der Achsel eines Cotyledo, ein rothes Seitenknöspchen erscheint. Dies ist der Ersatzspross für's zweite Jahr. Der schmächtige Hauptspross, mit seinen 8 bis 10 kleinen Laubblättern, stirbt im Herbste ab, und die Ersatzknospe wird nun im nächsten Frühjahre zum Laubtriebe. Wieder bilden sich frühzeitig an der Basis dieses Triebes ein oder meist mehrere Erneuerungsknospen, welche für das dritte Lebensjahr als Laubtriebe bestimmt sind. In diesem dritten Jahre stehen gegenwärtig die Pflanzen meiner ältesten Culturen. Sie sind in diesem Jahre noch nicht zur Blüthe gekommen, und wenn ich sie mit blühenden Pflanzen im Freien, ihrer Stärke nach, vergleiche, so meine ich nicht fehl zu schliessen, wenn ich vermuthe, dass sie erst im 5. und 6. Jahre blühreif werden dürften. Dies wird auch nach den Individuen, bezüglich ihren besseren oder schlechteren Ernährungsverhältnissen, theilweise schwanken, denn *Bartschia* ist an den Parasitismus sicher unbedingt gebunden. Noch langsamer verläuft jedenfalls der Entwickelungsgang von *Tozzia alpina*, und meine in meiner zweiten Arbeit über die grünen Halbschmarotzer[2]) ausgesprochene Vermuthung, dass sie ein Bindeglied zu *Lathraea* repräsentire, hat sich in überraschender Weise bestätigt.

Ich will in kurzen Sätzen das Wichtigste meiner Ergebnisse über *Tozzia* hier vorläufig mittheilen.

1. Die Früchtchen von *Tozzia* fallen grüner, geschlossen und vom Kelche umgeben ab; die Samen, deren einer oder seltener zwei in einem Früchtchen sich ausbilden, sind zu dieser Zeit noch nicht ausgereift, sondern erlangen den Zustand erst durch einen Nachreifungsprocess.

2. Der Kelch und die weichen Theile der Frucht verwesen im Boden, während eine Hartschicht erhalten bleibt. Innerhalb dieser vollzieht sich die Keimung; das sich rasch verzweigende Würzelchen tritt hervor, befestigt sich mit sehr kleinen Haustorien an Wirths-

---

[1]) Vergl. E. Warming „*Pedicularis palustris* im Winterstadium." (In Botan. Notiser 1885 (?) p. 62. Cit. nach Just's Botan. Jahresbericht 1884), und Albert Volkart, „Untersuchungen über den Parasitismus der Pedicularisarten". Zürich 1899, S. 20.

[2]) Pringsheim's Jahrbücher, Bd. XXXII, S. 451.

wurzeln, während die Plumula zunächst noch unter der schützenden Hülle von Testa und Hartschicht verbleibt.

3. Die Samen (Früchtchen) von *Tozzia* keimen nur bei Anwesenheit einer Nährpfanze, so wie diejenigen der Orobanchen und der Lathraeen, zur Keimung ist also die Reizung durch ein geeignetes Nährobject nothwendig.

Dichtsaaten von *Tozzia*-Früchtchen, im Sommer 1898 in reine Gartenerde, ohne Zusatz einer Wirthspflanze gemacht, ergaben 1899 keinen einzigen Keimling, während die Früchtchen und bezüglich die von ihnen umschlossenen Samen im besten Erhaltungszustande angetroffen wurden. Auf Wirthspflanzen (*Alchemilla*) gemachte Aussaaten ergaben hingegen gleichzeitig reichlich Keimlinge.

4. Die Keimung vollzieht sich unterirdisch; die Keimpflanze lebt, wahrscheinlich eine ziemliche Anzahl von Jahren, vollständig parasitisch und bildet nur die decussirten Niederblätter. Erst nach genügender Erstarkung wird sie blühreif und treibt dann, in Reminiscenz an ihre Abstammung von grünen Rhinanthaceen, die oberirdischen, mit grünem assimilationsfähigen Laub versehenen, blühenden Triebe.

Der Keimling erinnert sehr an denjenigen von *Lathraea*. Aus künstlicher Cultur sind mir nur junge Pflänzchen bekannt, die mit ihrer Plumula noch in der Hartschicht des Früchtchens verborgen waren. Durch Ausgrabung im Freien habe ich eine beträchtliche Zahl verschieden grosser und alter Keimlinge gewonnen. Das Alter derselben lässt sich ja nur annähernd errathen — aber die Erfahrungen an *Lathraea* einerseits und die an *Bartschia* andererseits, stützen die Ansicht, dass die Erstarkung der Keimlinge ausserordentlich langsam erfolge.

Während alle übrigen grünen Rhinanthaceen zu ihrer Keimung einer chemischen Reizung durch eine Nährwurzel nicht bedürfen, ist dies bei *Tozzia* der Fall. Diese Uebereinstimmung mit *Lathraea* wird durch die anfänglich vollkommen unterirdische und ganz parasitische Lebensweise sehr erklärlich. Die angeführten Momente verknüpfen aber auch in selten klarer Weise die grünen, halbparasitischen Rhinanthaceen mit der ganz parasitischen Gattung *Lathraea*. Der langsame Entwickelungsgang, den *Bartschia* einschlägt, ferner ihre zum Theil unterirdisch zur Anlage kommenden und mit Niederblättern bedeckten Erneuerungssprosse lassen sie als auf einem Entwickelungsgang begriffen erkennen, ähnlich dem, den *Tozzia* durchgemacht haben mag.

Genauere Mittheilungen und die entsprechenden erläuternden Abbildungen werden im Verein mit weiteren Studien über die grünen Halbschmarotzer im nächsten Jahre dem Drucke übergeben werden.

Anschliessend noch eine Bemerknng über die Keimung von *Thesium*. Die Keimpflanze ist durch eine von IRMISCH1) gegebene, von Abbildungen begleitete Mittheilung bekannt geworden. In künstlicher Cultur aber scheint *Thesium* nie gezogen worden zu sein. Meine diesbezüglichen Versuche reichen nahezu an den Beginn meiner Parasiten-Studien, bis in's Jahr 1895 zurück. Jahr für Jahr wurden Aussaaten gemacht — stets ohne Erfolg, erst 1899 wurde ein solcher erzielt. Da vielleicht manchen die Aufzucht von Thesien wünschenswerth sein möchte, theile ich mit, dass es nothwendig ist, die Früchtchen sofort nach ihrer Reife in den Boden zu bringen. So behandelte, im Sommer 1898 ausgesäete Früchtchen von *Thesium alpinum* ergaben im laufenden Jahre einen reichen Ertrag von Keimlingen, während nur 14 Tage trocken gelegte Früchtchen von *Thesium rostratum* nicht einen einzigen Keimling lieferten. Auch *Osyris* keimt weitaus am besten unter gleichen Verhältnissen, wenn auch hier und da selbst aus länger trocken gelegenen Früchten ein vereinzelter Keimling aufgeht.

Innsbruck, im September 1899.

5. R. Kolkwitz: Beiträge zur Biologie der Florideen (Assimilation, Stärkeumsatz und Athmung).

Eingegangen am 26. September 1899.

Während der Monate August und September dieses Jahres beschäftigte ich mich auf Helgoland mit dem Studium einiger anatomischer und physiologischer Fragen über Florideen. Die Resultate dieser Untersuchungen werden in den „Wissenschaftlichen Meeresuntersuchungen, Abth. Helgoland,“ erscheinen. Da diese Zeitschrift aber wenig verbreitet ist, möchte ich das zusammenfassende Ergebniss, das man sonst am Ende der Arbeit beizufügen pflegt, sozusagen lostrennen und als Vorbericht in den Verhandlungen dieser Gesellschaft veröffentlichen.

Es ist hinlänglich bekannt, dass bis heute über die Natur der Stärkekörner bei den Florideen in der Litteratur recht verschiedene

---

1) Flora, 1853, S. 522. Kurze botanische Mittheilungen. 2. Keimpflanzen von *Thesium montanum*.

Ansichten bestehen und dass diese in der abweichenden Jodreaction dieser Stärkekörner ihren sehr begreiflichen Grund haben.

Suchen wir in der botanischen Litteratur nach Arbeiten, welche sich mit dem Schicksal dieser Stärke beschäftigen, so bleiben wir gänzlich ohne Antwort, denn nur hier und da stossen wir auf gelegentliche Angaben, z. B. über Reservestärke, deren Verwendung aber nicht untersucht wird, ja, wir finden auch die Behauptung, dass der Stoffwechsel bei den rothen Meeresalgen ganz anders als bei den höheren Pflanzen verlaufe.

In Anbetracht dieser auffallenden Lücke in einer so fundamentalen Frage stellte ich mir die Aufgabe, diese Verhältnisse einem näheren Studium zu unterziehen. Es ergab sich dabei, dass die Stärke der Florideen physiologisch genau dieselbe Rolle spielt wie bei den höheren Pflanzen.

Ein vorzügliches Mittel, auch kleinere Mengen von Stärke in den meist plasmareichen, jüngeren Zellen der Florideen zu erkennen, bot die bekannte und sehr bequeme Chloralhydrat-Jod-Methode, die stets eine Blau- bis Rothviolettfärbung der gequollenen Stärke ergab. Hierbei ist zu bemerken, dass die Differenz in den Farbennuancen der verschiedenen Stärkesorten höherer Pflanzen grösser ist als bei den Florideen. Es wurden zahlreiche helgoländer Florideen aus den verschiedensten Familien untersucht und, ganz im Gegensatz zu den verschiedenen Angaben in der botanischen Litteratur, unter diesen keine einzige gefunden, welche stärkefrei gewesen wäre. Demnach ist das Fehlen von Stärke bei den Florideen sicher eine Seltenheit, wenn es überhaupt vorkommt.

Ich begann bei meinen Studien naturgemäss mit Verdunkelungsversuchen, um die Stärke zum Verschwinden zu bringen, ohne indessen zu meiner Verwunderung irgend ein Resultat zu erzielen. Wodurch sich diese anfänglichen Misserfolge erklären, soll später noch des Näheren auseinandergesetzt werden.

Da auf diese Weise der Frage nicht beizukommen war, versuchte ich es, das Schicksal der Stärke während der ganzen Entwickelung einer Floridee zu verfolgen. Dieser Weg der Untersuchung erwies sich als recht erfolgreich, wobei mir besonders das von meinem Collegen Dr. Kuckuck angelegte Jahreszeitenherbar der Biologischen Anstalt zu Statten kam.

Als verzüglichstes Object nahm ich in erster Linie **Delesseria sanguinea** in Angriff. Bei dieser mehrjährigen Floridee stellt die Mittelrippe ein unzweifelhaftes Speicherorgan für den Ueberwinterungszustand dar. Wenn im Frühjahr aus diesem sozusagen physiologischen Rhizom neue Spreiten austreiben, entleert sich die alte Rippe und fördert durch die Abgabe ihrer Stärke die Entwickelung dieser neu ausschlagenden Flachsprosse. Kommt dann der August, so zerfetzen diese nun ausgewachsenen Sommerspreiten, und wir finden jetzt die neuen Mittelrippen, welche während der Entwickelung der Spreiten arm an Stärke waren, dick damit vollgepfropft. Aehnliches lässt sich beim Reifen der Fortpflanzungsorgane, also der Tetrasporangien, Cystocarpien (und Antheridien) beobachten. Es lässt sich Schritt für Schritt zeigen, dass in dem Maasse, als diese Organe während des Winters reifen, aus den Wänden der die Sporen bergenden Organe die Stärke verschwindet, um, wie wohl mit Recht zu vermuthen ist, in die Fortpflanzungszellen, d. h. Tetrasporen und Carposporen, einzuwandern. Die reifen männlichen Organe (Spermatien) dagegen erwiesen sich bei allen von mir untersuchten Gattungen als vollkommen stärkefrei.

Genügten eigentlich schon diese anatomischen Befunde, um den Nachweis zu führen, dass die Stärke wirklich abgeleitet wird, was wegen des fast allenthalben zu beobachtenden Vorhandenseins von Chromatophoren keineswegs selbstverständlich erscheint, so geht diese Thatsache noch viel schlagender daraus hervor, dass bei *Delesseria alata*, wenn die Mittelrippe eines Sprosses von kleinen Thieren durchbissen ist, oberhalb der Verwundungsstelle sich Stärke anhäuft.

Bei *Delesseria sanguinea* findet sich kleinkörnige Assimilations- (und transitorische?) Stärke in den Spreiten und grosskörnige Reservestärke in den dicken Mittelrippen.

Ein ähnlicher Gegensatz zwischen klein- und grosskörniger Stärke findet sich auch bei vielen anderen Florideen, wie ich vermuthe, wohl bei allen denen, welche zeitweise in ihrem unteren Theil versanden und dann aus Lichtmangel nicht assimiliren können. Wohl alle Florideen sind mit basalen Haftscheiben oder förmlichen Rhizomen, die sich mit Rhizinen am Boden festhalten, ausgestattet. Solche Organe dienen dann meist auch als Speicher und sind im Stande, in grösserer oder geringerer Zahl neue Triebe aus sich hervorzutreiben.

Helminthocladia purpurea ist eine Floridee, welche keine vegetativen Speicherorgane und dementsprechend nur kleinkörnige Stärke besitzt. Wenn diese Alge versandet, was bei Helgoland häufig genug geschieht, so stirbt sie im unteren Theil stets ab, wobei neben Lichtmangel, wie ich aus guten Gründen vermuthe, jedenfalls auch der gehemmte Sauerstoffzutritt schädigend wirken wird.

Um auch noch von einer krustenförmigen Floridee zu sprechen, sei kurz angeführt, dass bei *Lithothamnion polymorphum* die Stärke an der Flächenseite näher an die Oberfläche tritt als an der Kante, offenbar, weil Krusten ja schneller in die Fläche wachsen als in die Dicke.

Nachdem ich erkannt hatte, dass bei vielen Florideen die Region der Assimilationsstärke allmählich in die der Reservestärke übergeht, wurden mir die Misserfolge bei den Verdunkelungsversuchen klar. Wenn nämlich aus den jungen, wachsenden Spitzen Stärke verschwindet, kann sehr wahrscheinlich solche aus den Reservemagazinen in Wanderform nachbefördert werden.

Als ich auf Grund solcher Betrachtungen nur mit abgetrennten jungen Spitzen operirte, konnte ich leicht feststellen, dass die Stärke in diesen beim Belichten zu-, beim Verdunkeln abnahm.

Aehnliche Mittheilungen wie über *Delesseria sanguinea* liessen sich auch über **Furcellaria** und **Polyides** machen, bei denen mir der grosse Stärkegehalt anfänglich unerklärlich war; indessen liegen die Verhältnisse hier so verwickelt, wenngleich klar, dass sie in Kürze nicht behandelt werden können.

Bezüglich *Furcellaria* sei aber noch kurz erwähnt, dass deren bekannte Ausläufer von der Form kurzer Stolonen anatomisch reine Leitsystemnatur aufweisen, weil sie den am Ende dieser Ausläufer entstehenden jungen Tochterpflänzchen Nahrung zuführen.

Soweit die Resultate des wesentlich anatomischen Theiles der Arbeit. Was den experimentellen Theil betrifft, so sei in dieser Mittheilung kurz nur Folgendes hervorgehoben: *Furcellaria*, *Polyides* und *Chondrus* sind drei bekannte und vorzügliche Beispiele, welche zeigen, dass auch eine rein chlorophyllgrüne Farbe ausreichend ist, diesen sonst meist dunkelrothen Algen eine kräftige Vegetation zu ermöglichen.

Man könnte allenfalls auf die Vermuthung kommen, dass diese Exemplare nicht mehr assimiliren, sondern nur von den rothen Trieben desselben Rasens ihren Bedarf an organischer Nahrung decken; ich überzeugte mich aber ausdrücklich noch einmal durch die ENGELMANN'sche Bacterienmethode, dass reichliche Mengen von Sauerstoff ausgeschieden werden, also eine ganz lebhafte Assimilation stattfindet.

Mit grösster Sicherheit lässt sich, besonders bei *Furcellaria*, der Nachweis führen, dass die grünen Partien stets stärkereicher sind als die rothen, ein Umstand, dessen Deutung ich gegen Schluss der Mittheilung versuchen will.

Durch die bekannte Methode, bei welcher durch Sauerstoffzutritt eine Indigoweisslösung in Blau umschlägt, liess sich feststellen, dass die Assimilation der rothen Exemplare etwas lebhafter ist als die der grünen, und dass die Assimilationsenergie, wie bereits bekannt, mit der Lichtintensität steigt.

Ferner sei hervorgehoben, dass die Gestalt der grünen Theile meist etwas compacter ist als die der rothen.

Wenn ich nun endlich noch vorweg betone, dass die Athmung der grünen Theile etwas stärker ist als die der rothen, so ist die auffällige Thatsache festgestellt, dass mit dem Verschwinden des rothen Farbstoffes vier fundamentale Processe in der Pflanze eine Veränderung erleiden, nämlich:

1. die Assimilation,
2. die Stärkeanhäufung.
3. das Wachsthum,
4. die Athmung.

Diese Thatsachen kann ich einstweilen nur constatiren, ohne etwas Näheres über den inneren Zusammenhang dieser Erscheinungen zu wissen.

Da die grünen Exemplare nahe der Oberfläche wachsen, so hat man wohl mit Recht vermuthet, dass bei ihnen durch die Einwirkung des intensiven Sonnenlichtes der rothe Farbstoff zerstört oder seine Bildung verhindert wird; jedenfalls ist zu beobachten, dass durch *Fucus* oder *Laminaria* geschützte Exemplare dieser Florideen, auch wenn sie an der Oberfläche wachsen, roth gefärbt sind.

Das die grünen Exemplare bestrahlende, intensive Sonnenlicht befördert die Assimilation in so hohem Maasse, dass sich schon allein daraus ihr grösserer Stärkegehalt erklären dürfte.

Bei solchen Individuen findet man in den Zellen eine derartige Fülle von Stärke, dass man leicht auf den Gedanken kommen kann, die gesteigerte Athmung der grünen Exemplare habe den Zweck, die Pflanzen durch diese erhöhte physiologische Verbrennung vor einem gänzlichen Anfüllen mit Stärke zu bewahren.

Die Mittel der Biologischen Anstalt auf Helgoland gestatteten mir zwar nicht, einen umständlichen und sehr präcisen Athmungsapparat zu construiren, sie genügten aber immerhin vollkommen, an solche Fragen überhaupt heranzutreten.

Mit Hülfe der PETTENKOFER'schen Methode stellte ich fest, dass die Athmung der Florideen eine überraschend geringe ist. So gaben z. B. 25 *g* *Furcellaria fastigiata* nur 7 *mg* Kohlensäure während zwei Stunden bei Zimmertemperatur ab, während in der gleichen Zeit dieselbe Gewichtsmenge Bocksdornblätter (*Lycium rhombifolium*) fünfmal soviel Kohlensäure producirte.

Zwar sollte bei solchen Vergleichen der Eiweissgehalt mittelst der KJELDAHL-Methode bestimmt werden, der Unterschied ist aber so bedeutend, dass auch nach diesen primitiven Bestimmungen die geringe Athmungsenergie der Florideen sofort in die Augen fällt.

Auch beim Seegras (*Zostera marina*), welches auf dem Meeresboden bei Helgoland wächst, ist die Kohlensäureabgabe viel bedeutender als bei *Furcellaria* und *Chondrus*.

Durch die vorstehend mitgetheilten Thatsachen wird es leicht verständlich, weshalb die Florideen keine Intercellularräume oder Luftkammern wie Wasserpflanzen (z. B. *Zostera*) sonst besitzen. Da die Athmung so gering ist, kann eben die Aufnahme von Sauerstoff und die Abgabe von Kohlensäure durch die Zellen hindurch erfolgen.

Man kann wohl behaupten, dass schnell wachsende Organe auch lebhaft athmen; es war deshalb wichtig zu prüfen, ob bei grossen, schnell wachsenden Braunalgen nicht Luftbehälter vorkommen.

In der That finden sich einige Beispiele dafür, vor Allem *Chorda Filum*, die in 4 Monaten eine Länge von etwa 3 *m* erreicht, pro Tag also um etwa $2^1/_2$ *cm* wächst. Der Thallus dieser Phäophycee ist innen hohl und lufthaltig, offenbar wegen des lebhafteren Gasverkehrs.

Helgoland, den 14. September 1899.

Verzeichniss der Pflanzennamen.

Abies 291, 292, 298—302.
— *alba* 292, 296.
— *balsamea* 292, 297.
— *brachyphylla* 292, 297.
— *concolor* 292, 297.
— *Nordmanniana* 292, 297.
— *pectinata* 296.
— *Pinsapo* 292, 297.
— *Veitchii* 292, 296, 302.
Abutilon 332.
— *Thompsoni* 336.
Acacia cyanophylla 460.
— *glaucescens* 460.
— *longifolia* 460.
— *pendula* 458—460.
Acer 375, 377.
— *dasycarpum* 375.
— *platanoides* 345, 374.
— *Pseudoplatanus* 9, 374, 375.
Achlya (182).
Achnanthes 437.
Aconitum 29.
— *Napellus* 24, 26, 29.
Actinastrum 158, 159.
— *Hantzschii* 158, 160.
Adesmia (236).
Adoxa moschatellina 24, 29.
Aechmea 3, 51.
— *Burchellii* 3.
— *fasciata* 61.
— *hyacinthus* 53, 54.
— *hyacinthus* × *nudicaulis* 54.
— *nudicaulis* 54, 56.
— *Ortgiesii* × *rupestris* 56.
— *pectinata* 56.
Aecidium graveolens 339.
— *Sambuci* 118.
Aegopodium Podagraria 9.
Aesculus 377.
— *Hippocastanum* 377.
Agaricus 169.
Agropyrum repens 113.
Agrostis stolonifera 308.
Aizoaceen 243.
Alchemilla (246).
Aldrovanda (180), (192), (200).
— *vesiculosa* (196).
Alectorolophus (244).
Allium 31, 237.
— *Cepa* 155.
— *ursinum* 24, 29, 31, 33, 34, 241.
Alnus glutinosa 67.
— *incana* 9, 10, 67.
Alstroemeria chilensis 24.
— *Isabellana* 62.
Althaea 332.
— *rosea* 335, 336.
Altingia 402.
Amarantaceen 243.
Amaryllidaceen 62.
Amorpha 119.
Ampelopsis 116.
Amphicarpaea Edgeworthii 118.
— *monoica* 150.
Amphipleura 219.
Amphoropsis 220.
Anabasis aphylla 250, 251, 255.
— *articulata* 250.
Anadyomene 80, 264.
— *stellata* 83.
Anagallis 319.
Anchusa italica 384.
Anemone 161, 165.
— *apennina* 161, 164—166.
— *blanda* 165.
— *Hepatica* 165.

Anemone nemorosa 26, 29.
Anosporum (216).
Anthericum Liliago 21, 28.
Aquilegia vulgaris 22, 24, 28.
Araliaceen 116.
Aralia palmata 460.
Archaeolithothamnion mediterraneum 227.
Aregelia 2, 56, 58—61.
— *cruenta* 56, 58, 60, 62, 64.
— *sarmentosa* 3, 56.
Aristolochia 36.
— *brasiliensis* 35—38, 40.
— *brasiliensis* × *macroura* 37, 40.
— *Clematitis* 39.
— *elegans* 36, 38.
— *elegans* × *macroura* 38.
— *macroura* 35—40.
Aristolochiaceen 38.
Armillaria mellea 167.
Arum 21, 29, 30.
— *italicum* (203).
— *maculatum* 20, 21, 24, 29, 30, 33.
Arundinaria 180.
Ascolepsis (215).
Asparagus 28.
— *officinalis* 24—28.
Aspergillus 322.
Astragalus 147, 148, 150.
— *glycyphyllos* 151.
— *virgatus* 149.
— spec. 151.
Atriplex 244.
— *Halimus* 247, 248, 250, 255.
— *hastatum* 253—255.
— *laciniata* 249, 255.
— *tatarica* 248, 250, 255.
Atropa Belladonna 22, (231), (232).
Auriculariaceen 342.
Auteupuccinia 115.
Azalea pontica 118.

Bacillaria paradoxa 447, 448.
Bacillariaceen 423, 445, (197).
Bacillus (Micrococcus) prodigiosus (180).
Bacterium Termo (182).
Balsaminaceae 288.
Bambusa 180, 181.
Bangia (188).
Bartschia (244), (246).
— *alpina* (244).
Basidiobolus 268.
— *ranarum* 273.
Basidiomyceten 342.
Beggiatoa (188).
— *mirabilis* (188).
Belladonna (211).
Berberis 64, 68, 70, 113—115, 120.
— *buxifolia* 113, 119.
— *pinnata* 119.
— *repens* 119.
— *vulgaris* 72, 339.
Berkeleya 219.
Betula verrucosa 66, 67.
Bignoniaceen 62.
Billbergia 56.
Boehmeria 333.
Bomarea 34.
— *Caldasiana* 29, 34.
Botrytis 167.
Brachypuccinia 115.
Brachyuropyxis 116.
Brebissonia 423, 437.
Bromeliaceen 51, 56, 62.
Browallia viscosa (232).
Bryophyllum calycinum 333.
Bryopsis 77, 80—83, 302, 303, 306, (182).
— *Balbisiana* 83.
— *disticha* 83.
— *penicillata* 83.
— *plumosa* 81, 84.
Bucklandia 402—404.
Bulbocodium vernum 31.

Cacteen 44, (223).
Calanthe 229, 230.
— *vestita* 230, 233.
Calocladia 146.
— *penicillata* (242).
Caltha 102.
Calypogeia 313—316.
— *trichomanes* 311, 312, 316.
Camellia japonica 460.
Campanula Trachelium 24, 29.
Canistropsis 2—4, 60, 61.
Canistrum 54, 60, 61.
— *bellarosa (roseum)* 54.
— *bracteatum* × *(roseum?)* 53.
— *superbum* 6.
Caragana 146.
— *arborescens* 145, 150.
Carex (216), (218).
— *arenaria* 33.
Carpinus 11, 12, 344.
— *Betulus* 9, 10, 66, 67.
Caruelia (210).
— *arabica* (210).

Castanea 344.
— *vesca* 10, 11
Cattleya 460.
Caulerpa 83.
— *prolifera* 83.
Celtis 344.
Cephalocereus 44.
Cephalotaxus 275 - 279, 282, 285.
— *Bürgeri* 276, 277.
— *drupacea* 275—279.
— *Fortunei* 275—279.
— *koraiana* 275, 277—279, 288, 289.
— *pedunculata* 275—279.
— — *fastigiata* 276, 277.
— *sumatrana* 276.
Cephalotus (192).
Cerastium 337.
— *arvense* 338, 340, 343.
Cercidiphyllum 387—392, 394—396, 398, 399, 401—405.
— *japonicum* 387—389, 392, 405.
— *ovale* 387.
Cereus (223).
Cestrum Parqui (232).
Chaetopeltis 267.
Chaetomium (238).
Chaetospora (215).
Chantransia 14—16.
— *endozoica* 13—17.
— *microscopica* 16.
— — var. *collopoda* 16.
— — var. *pygmaea* 16.
Chara 199, 267.
Characeen 201, (176).
Chelidonium (211).
Chenopodiaceen 243—245.
Chevaliera sphaerocephala 56.
Chirita hamosa 422.
Chlamydomonas pulviusculus (182).
Chlorochytrium Lemnae (192).
Chondrus (250), (251).
Chorda Filum (252).
Chordaria flagelliformis 16.
Choricarpha (215).
Chroococcus (182).
Chrysanthemum segetum 84—87, 93, 97.
— — *fistulosum* 93.
— — *grandiflorum* 88.
Chrysomonadinen 318.
Chrysomyxa 180.
— *albida* 179.
Chylocladia 17.
Chytridiaceae 159, (230).
Ciboria (Stromatinia) Linhartiana 207.
Cicinnobolus 67.
— *Cesatii* (237).
Circaea lutetiana 24, 26, 29.
Cirsium 173.
Cladophora fracta 408.
— *glomerata* 408.
Clavaria (237).
Clematis 103, 108, 110.
— *Viticella* 103, 104.
Clintonia udensis 118.
Closterium 159, (182).
— *Ceratium* 159, 160.
— *spiraliforme* 159, 160.
Codium 80.
— *Bursa* 82.
— *tomentosum* 82.
Coelastrum pulchrum 157.
Colchicum 20, 31.
— *auctumnale* 18, 24, 29, 31.
Coleosporium 179.
Colocladia holosericea 150.
Colutea 145, 148.
— *arborescens* 145, 147, 151.
Combretaceen 254.
Commelinaceen 34.
Compositen (222).
Comptonia 116.
Conchocoelis 16.
Coniferen 284, 288.
Conocephalus 456.
Convallaria 21.
— *majalis* 21.
Cornus 7.
— *sanguinea* 67.
Corticium 180.
Corydalis 29.
— *cava* 18, 24, 29, 30, 33.
Corylopsis 402, 405.
Corylus 65, 68, 71, 344, 345, 349, 361, 364—368, 371, 372, 378.
— *Avellana* 64, 66, 72, 343, 345, 346, 357, 364, 377, 378.
— *Colurna* 357.
Coscinodiscus 217, 218, 431, 433, 434, 436, 443, 450.
— *asteromphalus* 432—435, 451.
— *Oculus Iridis* 431—434, 451.
— *omphalanthus* 433, 452.
— *perforatus* 433.
— *radiatus* 432—434, 451.
— *robustus* 452.
Courtoisia (216).

Craspepodiscus elegans 433.
Crataegus Oxyacantha 67.
Crenothrix polyspora (191), (199).
Crepis biennis 87.
Crinum 288.
Crocus 18, 31—33, 102, 105—107.
— *Imperati* 20, 32—34.
— *iridiflorus* 33.
Cronartium 116.
Crotalaria 228.
Cruciferen (222).
Crucigenia quadrata 157.
Cryptangium (217).
Cucurbita Pepo 152, 153.
Cupressus thujoides 184.
Cuscuta 318, 319.
— *Epilinum* 318.
Cycadeen 199.
Cycas 201.
— *revoluta* 201.
Cyclotella 216, 217, 220.
— *comta* 216, 220.
— — var. *radiosa* 220.
— *socialis* 216, 220.
Cydonia 206, 212.
Cylindrolepis (218).
Cynanchum 116.
Cynareen 173.
Cyperaceen (211)—(218).
Cyperus (215).
Cypripedium laevigatum 460.
Cyrtandroideen 418.
Cytisus 47.
— *candicans Attleyanus* 48.
— *Laburnum* 147.

Dactylis (215).
— *hispanicus* (215).
Dasycladus clavaeformis 83.
Datura (234).
— *inermis* (232).
— *Metel* (232).
— *Stramonium* (231)—(234).
Daucus Carota 22.
Delesseria 17.
— *alata* (249).
— *sanguinea* (248)—(250).
Delphinium 23.
— *Consolida* 22.
Dentaria bulbifera 18, 24, 26, 29.
Derbesia 77—81, 83, 302, 303, 306.
— *Lamourouxii* 77, 84.
Desmidiaceen 423.
Desmodium 148.
Dianthus barbatus 51.
Diatoma 437—439, 441, 443.
— *grande* 437, 451.
— *vulgare* 437, 451.
Diatomeen 215—217, 423, 424.
Dickieia 219.
Dicoryphe 403.
Dictyoneïs 219.
Dictyopteris 266, 268—270.
Dictyota 270.
— *ciliata* 270.
— *dichotoma* (198).
Digitalis 104, 242, (222).
— *purpurea* 100, 103, (222).
Dionaea (192).
Diorchidium Steudneri 113.
Dioscorea 34.
Dipsacus 49—51, (200).
— *laciniatus torsus* 50.
— *silvester* 22.
— — *torsus* 49.
Disanthus 387, 402—404.
Discoplea 220.
Distylium 402, 403.
Drimys 396, 397.
— *aromatica* 397.
— *Lenormandii* 397.
— *Mülleri* 397.
— *vascularis* 397.
Drosera (192).
— *rotundifolia* 289.

Eberesche 207—209.
Echites religiosa 228.
Embothrium (240).
— *coccineum* (235).
Empusa (184), (185).
— *Muscae* (184), (197).
Endodictyon infestans 16.
Epicladia Flustrae var. *Philipsii* 16.
Epipactis latifolia 24.
Epithemia 430, 431, 443.
Equisetaceen 199.
Equisetum 108, 109, 326.
— *arvense* 326.
Eranthis hiemalis 162.
Ericaceen 206, 208.
Erodium 123, 124, 129, 130, 137.
— *ciconium* 124, 125, 131, 132, 138.
— *cicutarium* 124, 125, 132, 137, 138.
— *gruinum* 124, 125, 132, 137, 138.
— *Manescavi* 125.

Erodium moschatum 123.
— *petraeum* 125.
Erysibe Polygoni 145.
Erysibella 72.
Erysiphaceen 67, 71, (238).
Erysipheen (235), (238).
Erysiphe 67, 72, 146, 147, 149, 150, (237), (238).
— *communis* 145, (241).
— *Euphorbiae* (241).
— *Fricki* (241).
— *gigantesca* (241).
— *horridula* (241).
— *Martii* 145, 146, 149, 150, (241).
— *tortilis* 146, 147.
— *umbelliferarum* (241).
Erythrotrichia 17.
Eucalyptus 457, 458.
— *coccifera* 460.
— *Globulus* 457.
— *rostrata* 457, 458.
— *saligna* 460.
— *Stuartiana* 460.
Eucommia 387—389, 396—401, 404, 405.
— *ulmoides* 388, 398, 406.
Eucyclotella 220.
Eudiscoplea 220.
Eunidularium 56, 58—61.
Euphrasia (244).
Eupodiscus 430, 436, 437, 443, 444.
Euptelea 387, 389—404.
— *Davidiana* 388, 389, 398—401, 406.
— *pleiosperma* 389, 399—401.
— *polyandra* 399—401.
Eurotia 246—248.
— *ceratoides* 244—247, 255.
Eurotium 67.
Eustigma 403.
Euuromyces 115.
Exobasidium disciforme 118.
— — var. *Horvathianum* 118.
— *Stellariae* 342, 343.
Eisenhardtia orthocarpa 119.

Fagopyrum 133.
— *esculentum* 133, 134.
— *tataricum* 133, 134.
Fagus 344.
— *silvatica* 9, 10, 67.
Fichte 291.
Ficus elastica 460.
Filicineen 199.
Fimbristylis (216).
Fimbristylis objiciens (216).
Florideen (188)—(199), (247)—(249), (251).
Fothergilla 402, 403.
Fragilaria 442, 443.
— *virescens* 442, 443, 451.
Fragilarieen 437.
Fraxinus 11, 12, 376, 377.
— *excelsior* 10, 66, 67, 345, 376.
— *rhynchophylla* 116, 119.
Fritillaria 29.
— *imperialis* 241.
— *meleagris* 18, 24, 29, 31—34.
Frullania 328, 330.
— *dilatata* 328.
Fucaceen (183).
Fucus 269, (183), (251).
Furcellaria (250), (251).
— *fastigiata* (251).

Gagea 29.
— *lutea* 18, 29, 30.
Galeopsis Tetrahit 20, 22, 35.
Galium 115.
— *Aparine* 116.
Gaura 135.
— *biennis* 136.
— *parviflora* 134, 136, 139.
Gentiana 116.
Geraniaceen 132.
Geranium 123, 124, 132, 133, 137.
— *columbinum* 124, 128, 129, 138.
— *pratense* 123, 128, 129.
— *pyrenaicum* 124, 128.
— *robertianum* 124, 128, 138.
— *silvaticum* 124, 128, 129, 130.
Gesneriaceen 62, 422.
Geum chilense (241).
Ginkgo 201, 275, 276.
Gladiolus 104.
— *communis* 20, 29, 31—34.
Gleditschia 148.
Gloeothamnion 318.
Gycyrrhiza 148.
Gnetaceen 284.
Gnomonia 185.
Goniolithon subtenellum 225.
Gonium (182).
— *pectorale* (182).
— *tetras* (192).
Grallatoria 441.
Grammatophora 437, 440, 441, 443.
— *marina* 440.
— *marina* var. *macilenta* 440.

Grammatophora marina var. *oceanica* 440.
— — var. *tropica* 440.
— *serpentina* 439, 440, 451.
Gramineen 115, 319, 420, (212).
Gymnadenia 29, 31.
— *conopsea* 32.
Gymnoconia interstitialis 118.
Gymnogramme sulphurea 204.
Gymnosporangium 179, 181—183.
— *Ellisii* 183, 184.
Gyrosigma 219.

Haemanthus globosus 241.
Haematococcus (177), (192).
— (*Sphaerella*) *pluvialis* (176), (177).
— *guttatus* (177).
— *setiger* (177).
Halenia sibirica 118.
Hamamelideen 388, 389, 402—405.
Hamamelis 402, 403.
Hamaspora 182.
Hedera Helix 460.
Helianthus 28.
— *tuberosus* 24—27.
Helicobasidium 342.
Helminthocladia purpurea (249).
Hemerocallis 28.
— *flava* 34.
— *fulva* 24—27, 29, 34.
Hibiscus 332, 337.
Himantophyllum miniatum 241.
Hippocrateaceen 405.
Hoppia (216).
Hordeum murinum 183.
— *vulgare* 183.
Hyacinthus 21.
— *candicans* 20, 21, 24.
Hydrodictyon (183).
Hymenomyceten (228).
Hyoscyamus (211).
— *niger* (232).
Hypochnus 342.
— *purpureus* 342.

Illicium 397.
Impatiens 288.
— *noli tangere* 22.
— *Sultani* 460.
Indigofera 231, 232.
Iriartea 19, 35.
Irideen 33.
Isatis 232.
Isatis tinctoria 230, 231, 233.
Isolepis (216).
Isthmia 425, 426, 430, 431, 434, 436, 443, 450.
Jungermannia bicrenata 312, 315—317.
— *bidentata* 311.
Jungermanniaceen 311.
Juniperus 291, 292, 298, 300, 301.
— *alpina* 292, 298, 302.
— *communis* 325.

Kitaibelia 332.
— *vitifolia* 336.
Kühneola 179, 180.

Lärche 291.
Lagenocarpus (217).
Laminaria (251).
— *digitata* (198).
Lasiolepis (216).
Lathraea (165), (244)—(246).
Lathyrus 148.
— *pratensis* 149.
Lavatera 333.
— *unguiculata* 337.
Lebermoose 204.
Leguminosen 114, 118.
Lepidium 267.
Lepidozia reptans 312, 315.
Leptopuccinia 179.
Leptothrix (182).
Leptouromyces 179.
Lespedeza 148.
— *bicolor* 118.
Leucoium 21, 29.
— *vernum* 20, 21, 29—31.
Levkoyen 417.
Libellus 219.
Licmophora 442, 443.
— *capensis* 442.
— *Ehrenbergii* 442, 451.
— *flabellata* 442.
— *fulgens* 441.
— *Jürgensii* 442, 451.
— *Lyngbyei* 442.
— *Oedipus* 442, 452.
Licmophoreen 437.
Ligustrum 7.
Liliaceen 241.
Lilium 102.
— *Martagon* 21, 24, 26, 28, 29.
Lindavia 220.
Liquidambar 402—404.

Liriodendron 103, 105—110, 326.
— *Tulipifera* 104.
Listera 29.
— *ovata* 24, 28, 29.
Lithophyllum Chalonii 221, 227.
— *Corallinae* 224.
— *cristatum* f. *imbricata* 224.
— *incrustans* 225.
— — f. *angulata* 225, 226.
— — f. *depressa* 225, 226.
— — f. *flabellata* 225—227.
— — f. *Harveyi* 225, 226.
— — f. *labyrinthica* 225—227.
— — f. *subdichotoma* 225—227.
Lithothamnion Lenormandi 221.
— *patena* 222.
— *polymorphum* 227, (249).
Lonicera 7.
— *Xylosteum* 67.
Lunularia 311.
Lupinus 149.
— *luteus* 151—153.
Lycium (234).
— *barbarum* (165).
— *halimifolium* (165).
— *rhombifolium* (165), (251).
Lycopodium (165).
— *annotinum* 332.
— *clavatum* 332.
— *complanatum* 332.
— *Selago* 332.

Magnoliaceen 387, 395, 396.
Mais 410, 416, 417.
Malachium aquaticum 341.
Malachra radiata 336.
Malva 333.
— *parviflora* 336.
— *silvestris* 336.
Malvaceen 332, 333, 335, 337.
Mandragora (200).
Maranta 192, 194.
— *arundinacea* 192.
Marantaceen 24, 34.
Marchantia 267, 311.
Marchantiaceen 311.
Marsilia 200, 201, 204.
— *macra* 205.
— *vestita* 205.
Mastoneïs 219.
Matthiola 417.
Melampsora 179, 337.
Melampsorella 179,337, 342.
Melampsorella Aspidiotus 338, 340.
— *Caryophyllacearum* 337—343.
— *Cerastii* 338.
Melampyrum (244).
Melastomaceen 52.
Melobesia 222.
— *disciformis* 224.
— *insidiosa* 224.
— *rubra* 224.
Melobesien 221.
Melocactus (223), (224).
— *communis* (224).
Melosira 217, 218, 443.
— *undulata* 429, 430, 437.
Merendera sobolifera 29, 31.
Merulius 167, 168.
— *lacrymans* 166, 169.
Mesocarpaceen 406—408.
Mesogerron 407.
— *fluitans* 408, 409.
Mespilus 206, 212.
— *germanica* 212.
Micropuccinia 115, 116.
Microsphaera 72, 146—151, (237), (238).
— *abbreviata* (242).
— *Astragali* 146, 147, 149—151, (242).
— *Bäumleri* 148, 149, 151.
— *Berberidis* 64.
— *Braunmülleriana* (242).
— *Caraganae* 150.
— *Coluteae* 147—151.
— *diffusa* 148, 149, (242).
— *divaricata* (242).
— *Evonymi* (242).
— *extensa* (242).
— *Grossulariae* (242).
— *Guarinonii* 147, 148.
— *holosericea* 146.
— *marchica* 149—151.
— *Menispermi* (242).
— *Myoschili* (241), (242).
— *Platani* (242).
— *pulchra* (242).
— *Ravenelii* 148, 149.
— *Russelii* (242).
— *semitonsa* (242).
— *Symphyti* (242).
Microuropyxis 116.
Mischospora efoliata (216).
Mitella nuda 118.
Modiola caroliniana 337.
Mollisia 314.
— *Jungermanniae* 313, 314, 316.

Monas prodigiosa (196).
Monilia 40—42, 74—76, 186, 188, 189, 207.
— *cinerea* 186.
— *fructigena* 40, 41, 74, 186, 188.
— *Linhartiana* 207.
Monophyllaea Horsfieldii 421, 422.
Monsonia 124.
— *nivea* 124, 125.
Mougeotia 408.
Mougeotiopsis 409.
Mylitta (201).
Myoschilus oblonga (241).
Myxomycetes (230).

Narcissus 237, 238, 240, 241.
— *poëticus* 241.
— *Pseudo-Narcissus* 241.
— *Tazetta* 236, 238, 240-242.
Navicula 217—220.
Nepenthes 288, (192).
Nerium (233).
Nicotiana macrophylla 308.
— *rustica* (234).
— *Tabacum* (234).
Nidulariopsis 60, 61.
Nidularium 2—4, 51, 56, 58-62.
— *bracteatum* 53, 54.
— *bracteatum* × *Paxianum* 53, 62.
— *bracteatum* × (*roseum?*) 53.
— *bracteatum* × *roseum* 61.
— *Burchellii* 3, 4.
— *cruentum* 2, 59.
— *cruentum* × *utriculosum* 57—60, 62, 64.
— *microcephalum* 4, 5.
— — var. *Bicensis* 5.
— *Paxianum* × *procerum* 53, 62.
— *scandens* 54.
— *terminale* 61.
— *utriculosum* 56, 58—60, 62, 64.
Nissolia confertiflora 119.
Nitella (175).
— *flexilis* (196).
Nitophyllum uncinatum 267.
Nitzschia 449.
— (*Bacillaria*) *paradoxa* 447.
— *sigmoidea* 447.
Noaea spinosissima 244, 250.
Nolana prostrata (232).
Nyctaginaceen 243.

Ochropsora 116.
Odontites (244).
Oedogonium (175).
Oenanthe fistulosa 33.
Oidium fructigenum 186.
Onoclea 200.
Ononis 149.
Ophrydeen 29.
Ophrys 29, 31.
Opuntia (223).
Orchidaceen 288.
Orchis 29, 31.
— *mascula* 24.
Ornithogalum nutans 20, 29, 33.
Orobanche (244), (246).
— *Galii* (222).
Orthantha (244).
Orthotropis 219.
Oscillaria (182).
Oscillarieen (188), (191), (198).
Osyris (247).
Ovularia necans 206, 207, 212.
Oxalis 28, 29, (185), (198).
— *elegans* 27.
— *lasiandra* 20, 24, 27.
— *rubella* 165.
— *tetraphylla* 24, 26—29.

Pachyma (200).
Padina 256—264, 266—271.
— *Pavonia* 255, 257, 272.
Paeonia 116.
Palava 333.
Panax arborescens 460.
Pandanus javanicus 460.
Papaver 23.
— *Argemone* 102.
— *Rhoeas* 22.
Papilionaceen 115, 116, 147, 148, 150.
Paris quadrifolia 18, 24, 26, 28, 29, 33.
Parrotia 402, 403.
Pasania 198.
Pedicularis (244).
— *palustris* (245).
Pellia epiphylla 328.
Penicillium 167, 170.
— *glaucum* 167, 169.
Peperomia 452, 453, 455.
— *pellucida* 452, 456.
— *trichocarpa* 174.
Peridineen 423, 424.
Peronosporaceae (230).
Petalostemon 119.
Petasites officinalis 22.
Petroselinum sativum 22.

Peziza 214.
Phaedranassa chloracea 29.
Phaeocapsaceen 318.
Phaeocystis 317, 318.
— *globosa* 317, (165).
Phaeophyceen 318, (252).
Phaeothamnion 318.
Phajus 229, 230, 232.
— *grandifolius* 229.
Phacopsora 116.
— *Ampelopsidis* 116.
— *punctiformis* 116.
Phaseolus 148, 332, 333, 335, 336, (164).
— *multiflorus* 152, 153, 332, 333, 335, 337.
Phegopteris Dryopteris 338.
Phragmidium 179, 182, 183.
— *deglubens* 113.
— *longissimum* 182, 184.
— *obtusum* 179.
Phragmopsora 179.
Phragmopyxis 113.
Phycochromaceen (188), (189), (199).
Phyllactinia 64—69, 71, 72, (164), (235) bis (240), (242).
— *antarctica* (235).
— *Berberidis* 65, 66, 69—72 (236), (238).
— *clavariaeformis* (235), (237), (242).
— *fungicola* 67.
— *guttata* (236)—(238).
— *suffulta* 64—67, 70, 72, (235), (242).
Phyllactinieen 71, (238).
Phyllocactus 175.
Physalis Alkekengi 24, 26.
Phyteuma spicatum 22—24, 28, 29, 35.
Phytolaccaceen 243.
Picea 291, 292, 294, 296, 298—302.
— *excelsa* 292, 301.
— *Morinda* 292, 293, 301.
— *Omorica* 292, 293, 301.
— *orientalis* 292, 294, 301.
— *polita* 292, 293, 295, 301, 302.
— *pungens* 292, 294, 296, 302.
— *sitchensis* 292, 294, 301.
— *Smithiana* 293.
— *Torano* 293.
Pileolaria 117.
Pilobolus crystallinus (181), (196).
— *Oedipus* (181).
Pinnularia 431, 435, 436, 449.
Pinus 291, 292, 298, 300, 301, (165).
— *Cedrus* 292.
— — *Deodara* 298.
Pinus Cembra 285.
— *silvestris* 292, 298, 302.
— *Strobus* 292, 298, 300, 302.
Piperaceen 455.
Pirus communis 67.
Pisum sativum 149, 151, 152.
Plagianthus 333.
Plagiotropis 219.
Plantago major 21, 22.
— *media* 28.
Platanthera 29, 31.
Pleochaete 72.
Pleurosigma 219, 427, 430, 431, 443.
Pleurostauron 219.
Pleurotus ornatus 167.
— *pulmonarius* 167, 169.
Plocamium 17.
Poa nemoralis 113, 308, 310.
— *pratensis* 308.
Podisoma 342.
Podocarpus coreana 277.
— *coriacea* 277.
Podosphaera 72.
— *Bresadolae* 67, 71.
Polygala Carueliana (210).
Polygonatum 28.
— *multiflorum* 24—29, 33.
Polygonum 232.
— *sacchalinense* 9, 11.
Polyides (250).
Polyporus 169.
— *adustus* 167.
Polysiphonia 17.
Pomaceen 116.
Porphyra laciniata 16.
Protoceratium 425.
Protococcus pluvialis (196).
Protomycetaceae (230).
Protoschwenkia 400.
Prunus Padus 207, 209.
Puccinia 113—115, 118, 120, 179—181, 341, 342.
— *Agropyri* 118.
— *Amorphae* 112—114.
— *Asparagi* 114.
— *corticioides* 180.
— *Daleae* 113, 114.
— *Eysenhardtiae* 113, 114.
— (*Uropyxis*) *Fraxini* 116, 117.
— *fusca* 114.
— *graminis* 342.
— *Haleniae* 118.
— *Heucherae* var. *asiatica* 118.

Puccinia Hieracii 115.
— *Hordei* 183.
— *Malvacearum* 114.
— *mesomegala* 118.
— *mirabilissima* 113, 120.
— *Nissoliae* 113, 114.
— *persistens* 113.
— *Petalostemonis* 112, 113.
— *Rubigo vera* 183.
— *Schottmülleri* 180.
— *simplex* 183.
— *Stolpiana* 120.
— *Waldsteiniae* 118.
Pucciniastrum 179.
Pucciniopsis 115.

Quercus 198.
— *Carueliana* (210).
— *dentata* 198.
— — var. *Daimio* 194.
— *ilicifolia* 198.
— *pedunculata* 194.
— *sessiliflora* 195.
— *Suber* 195.
Quitte 205.

Rafflesia (223).
— *Hasseltii* (223).
Ranunculaceen 116.
Regelia 59—61.
Reicheltia 219.
Rhinanthaceen (244), (246).
Rhizophlyctis Braunii 160.
— *palmellacearum* 159, 160.
Rhododendron flavum 118.
Rhodoleia 403.
Rhodophyceen (189).
Rhoicosphenia 437.
Ribes 7, 116, (240).
— *glandulosa* (235).
Robinia 145
— *Pseudacacia* 10.
Roettlera hamosa 422.
Roggen 417.
Rostrupia 113, 114.
— *Elymi* 113, 114.
Rouxia 219.
Rubiaceen 404.
Rubus asiaticus 118.
— *rigidus* 182, 184.

Saccardoa 72.
Salicornia 253, 288.
Salicornia herbacea 251, 252, 255, 288.
Salix alba 9.
Salpichroa rhomboidea (234).
Sambucus nigra 9.
— *racemosa* 118.
Sarcina (182).
Sarracenia (192).
Saurauja 400.
Saxifraga mutata 333.
Schizonema 217—220.
Schizophyceen (188).
Schizophyten (189).
Schizostauron 219.
Scilla 242.
— *bifolia* 18, 20, 24, 29, 31—35.
Scirpus hamulosus (216).
— *Michelianus* (216).
Sclerotinia 42, 206—210, 212.
— *Aucupariae* 206, 207, 209, 213.
— *Cydoniae* 207.
— *fructigena* 41, 76.
— *Mespili* 212.
— *Padi* 207, 209.
— *Vaccinii* 209.
Scopolia atropoides (232).
Scrophularia nodosa 23.
Sidalcea candida 336.
Siphonaceen 80, 303.
Solanaceen 400, (231), (232).
Solanum nigrum (232), (234).
— *sisymbriifolium* (233).
— *Warscewiczii* 460.
Sparganium 391.
— *ramosum* 33.
Sphaerocystis 159.
— *Schröteri* 159, 160.
Sphaeroplea (183), (184).
— *annulina* (183), (197).
Sphaeropus (216).
Sphaerotheca 72.
— *Castagnei* 69.
Spiraeaceen 116.
Spiraeanthemum 388.
Spirochaete (182).
Spirogyra 408, (175).
— *lineata* (222).
Spirulina (182), (188).
— *versicolor* (188).
Sporolithon 222, 223, 227.
— *mediterraneum* 227.
— *ptychoides* 227.
Staurogenia 157, 158.
— *Lauterbornei* 156, 157, 160.

Staurogenia rectangularis 157.
Stauroneïs 219, 449.
Stellaria 319, 337.
— *graminea* 340—342.
— *uliginosa* 340.
Stenosiphon 134.
Stephanosphaera (181), (196).
— *pluvialis* (197).
Stereostratum 181.
— *corticioides* 181, 184.
Stereum 180, 181.
Streptocalyx floribundus 56.
Streptocarpus 417—420.
— *Benguelensis* 418, 419, 423.
— *Cooperi* 418, 422, 423.
— *Galpini* 421, 422.
— *monophyllus* 418—423.
— *polyanthus* 418, 421, 422.
— *Saundersi* 418, 421, 422.
— *Wendlandi* 421.
Stypinella 342.
Succisa pratensis 21, 22, 24, 35.
Sycopsis 403.
Symphoricarpus 7.
Symphytum 380, 384.
— *officinale* 21, 24, 379.
Synchytrium decipiens 118.
Synedra 441, 443.
— *capitata* 441.
— *crystallina* 441.
— *formosa* 441.
— *fulgens* 441.
— *Gaillonii* 441, 451.
— *pulchella* 441.
— *radians* 441.
— *robusta* 441.
— *superba* 441.
— *Ulna* 441.
— — var. *splendens* 441, 451.
Syringa 377.
— *vulgaris* 9, 345, 371, 378.

Tabellaria 437—439, 441, 443.
— *fenestrata* 438, 439, 451.
— — var. *asterionelloides* 439.
— *flocculosa* 439.
Tabularia 441.
Taonia 260, 266.
— *Atomaria* 261.
Taraxacum 172.
— *officinale* 22.
Tarichium macrospermum (199).
— *megaspermum* (191).
Taxus 275, 277, 282.
— *baccata* 277.
— — *fastigiata* 278.
Terminalia tomentosa 254.
Tetracentron 395, 396, 398.
Thalictrum 114.
Thecopsora 341.
Thesium (247).
— *alpinum* (247).
— *montanum* (247).
— *rostratum* (247).
Tigridia pavonia 20, 33.
Tilia 371, 378.
— *parvifolia* 254.
— *platyphyllos* 369, 377, 378.
Tillandsia 44, 45.
— *Araujei* 44.
— *brachyphylla* 44.
— *bulbosa* 44.
— *streptocarpa* 44.
— *usneoides* 44.
Torreya 275, 277, 278, 282.
— *grandis* 275.
Tozzia (244) - (246).
— *alpina* (244), (245).
Trachyneïs 219.
Tradescantia virginica 24.
Tragopogon pratensis 171.
Trametes 169.
Traubenkirsche 207, 208.
Trentepohlia (215).
Triceratium 427, 435 - 437, 443, 445, 450.
— *Favus* 435, 436, 443, 444, 450, 451.
— *grande* 451.
Trichocladia 147.
Trichocladus 403.
— *ellipticus* 402.
Trichophilus Neniae 17.
Trifolieen 149.
Trifolium pratense quinquefolium 47, 85.
Triphragmium 114, 116.
— *deglubens* 113.
Triticum vulgare (165).
Trochodendraceen 388, 396, 398.
Trochodendron 396—398, 401 - 404.
Tropidoneïs 220.
Tulipa 20, 29.
— *Gesneriana* 24, 100, 103.
— *silvestris* 18, 29, 30.
Tumboa 417.
Tussilagineen 173.
Typha 391.

Udotea Desfontainii 83.
Ulmen (222).
Ulmus 344, 367, 368, 371, 378.
— *campestris* 9, 345. 366, 377, 378.
Ulnaria 441.
Umbelliferen 116.
Uncinula 72, (237), (238).
Uredineen 178, 180, 342, (184), (230).
Uredinopsis 179, 338.
— *filicina* 340.
Uredo Caryophyllacearum 337.
— *Stolpiana* 120.
Urnula 209.
Uroglenaceen 318.
Uromyces 115, 118, 179, 183.
— *Dactylidis* 183.
— *Glycyrrhizae* 118.
— *Lespedezae* 118.
Uromycopsis 115.
Uropyxis 112—116, 118, 120.
— *Amorphae* 119.
— *Daleae* 115, 119.
— *deglubens* 114, 119.
— *Eysenhardtiae* 115, 119.
— *Fraxini* 119.
— *mirabilissima* 115, 118—120.
— *Naumanniana* 113, 115, 119, 120.
— *Nissoliae* 115, 119.
— *Petalostemonis* 119.
— *Steudneri* 115, 119.
— *Stolpiana* 120.
Ustilagineen (184), (228), (230).
Utricularia (192), (200).
— *nelumbifolia* 1.
— *reniformis* 2.

Vaccinium 208.
Valonia 80, (182).
— *macrophysa* 83.
Vaucheria 80, (183).
Veratrum nigrum 21.
Verbascum 22.
Venturia 185.
Veronica peregrina 308, 309, 311.
Viburnum Lantana 241.
— *nitidum* 241.
Vicia 148, 152.
— *cassubica* 148, 149, 151.
— *Faba* 151, 152.
— *sativa* 152.
— *silvatica* 148, 151.
— *minor* 10, 11.
Vincetoxicum officinale 24, 26.
Viscaria coeli-rosa 51.
Vitis vinifera 460.
Volvocineen 241, (181), (196).
Volvox (184), (192), (200).
— *Globator* (183), (197).
Vriesea 1, 2, 44, 45, 51.
— *ensiformis* × *incurvata* 56.
— *Friburgensis* 1.
— *hieroglyphica* 2.
— *hydrophora* 2.
— *poenulata* × *procera* 55.
— *procera* × *rubida* 56.
— (*procera* × *rubida*) × *rubida* 56.

Waldsteinia sibirica 118.
Welwitschia 417.
Wrightia antidysenterica 228.

Xenodochus 179, 180.
— *Tormentillae* 179.

Zamia 200.
Zea 415.
— *Mays* 410, 411.
Zoogloea (182).
— *Termo* (182).
Zonaria variegata 273.
Zoopsis 311, 315.
Zostera marina (251).
Zygnema 408.
— *stellinum* 408.
Zygnemeen (196).
Zygogynum 396, 397.
— *pomiferum* 396.
— *Vieillardii* 396.

Mitgliederliste.

Ehrenmitglieder.

Agardh, J. G., emeritirter Professor der Botanik, Mitglied der königl. Akademie der Wissenschaften in Stockholm, in **Lund** (Schweden). Erwählt am 17. September 1883.

Bornet, Dr. **E.**, Membre de l'Institut de France in **Paris**, Quai de la Tournelle 27. Erwählt am 17. September 1884.

Delpino, F., Professor der Botanik und Director des kgl. botanischen Gartens in **Neapel.** Erwählt am 1. December 1898.

Hooker, Sir **Jos.**, in **The Camp**, **Sunningdale**, Berkshire. Erwählt am 17. September 1883.

Philippi, Dr. **R. A.**, jubilirter Director des Nationalmuseums in **Santiago** (Chile). Erwählt am 21. September 1897.

Treub, Dr. **Melchior,** Director des botanischen Gartens in **Buitenzorg** (Java). Erwählt am 24. September 1891.

Vries, Dr. **Hugo de**, Professor der Botanik an der Universität in **Amsterdam.** Erwählt am 24. September 1891.

Warming, Dr. **Eugen**, Professor der Botanik und Director des botanischen Museums, Mitglied der königl. Akademie der Wissenschaften in **Kopenhagen.** Erwählt am 24. September 1891.

Woronin, Dr. **M.**, ordentlicher Akademiker der kais. Akademie der Wissenschaften in **St. Petersburg,** Wasilii Ostroff, 9. Linie, Haus 2, Wohnung 12. Erwählt am 17. September 1895.

Correspondirende Mitglieder.

Balfour, J. Bailey, Professor der Botanik an der Universität in **Edinburg.**

Beccari, Odoardo, vordem Director des botanischen Gartens und botan. Museums in Florenz, z. Z. in Baudino bei **Florenz,** Villa Beccari.

Cornu, Dr. **Maxime,** Professeur de culture am Jardin des plantes in **Paris,** rue des boulangers 30.

Christ, Dr. **Hermann**, Oberlandesgerichtsrath in **Basel**, St. Jacobstr. 9.

Crépin, F., Director des botanischen Gartens, Mitglied der Akademie der Wissenschaften in **Brüssel**, rue de l'Esplanade 8.

Famintzin, A., emer. Professor der Botanik, Mitglied der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in **St. Petersburg.**

Farlow, Dr. **W. G.**, Professor der Botanik an der Universität in **Cambridge**, Mass. (Vereinigte Staaten).

Franchet, Adrien, attaché à l'herbier du Muséum d'histoire naturelle in **Paris**, 111 rue Monge.

Grunow, A., Chemiker in **Berndorf** bei Wien.

Guignard, Dr. **Léon**, Professor der Botanik an der Ecole supérieure de pharmacie, Mitglied des Institut de France, in **Paris**, 1 rue des Feuillantines.

Hansen, Dr. **E. Chr.**, Professor und Director der physiologischen Abtheilung des Carlsberg Laboratoriums in **Kopenhagen.**

Henriques, Dr. **J. A.**, Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in **Coimbra** (Portugal).

King, Sir **George**, vordem Director des botanischen Gartens in **Calcutta.**

Kjellman, Dr. **G. R.**, Professor der Botanik an der Universität in **Upsala.**

Millardet, A., Professor an der Faculté des sciences in **Bordeaux**, rue Bertrand de Goth 128.

Nathorst, Dr. **Alfred G.**, Professor und Director des paläontologischen Museums in **Stockholm.**

Oliver, Daniel, Professor der Botanik, Mitglied der Royal Society in **Kew** bei **London.**

Oudemans, Dr. **C. A. J. A.**, emeritirter Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens, Redacteur des „Nederlandsch kruidkundig Archief" in **Amsterdam.**

Renault, Dr. **B.**, Aide-naturaliste de paléontologie végétale am Muséum d'histoire naturelle in **Paris**, rue de la Collégiale 1.

Rostrup, E., Lector an der Landbauhochschule in **Kopenhagen.**

Saccardo, Dr. **P. A.**, Professor der Botanik und Director des botan. Gartens in **Padua.**

Van Tieghem, Ph., Professor der Botanik, Mitglied des Institut de France in **Paris**, rue Vauquelin 16.

Wittrock, Dr. **V. B.**, Professor der Botanik und Director des botanischen Museums, Mitglied der königl. Akademie der Wissenschaften in **Stockholm.**

Mitglieder[1].

Abromeit, Dr. **Johannes**, Privatdocent der Botanik an der Universität, Assistent am botan. Garten in **Königsberg** i. Pr., Tragheim-Passage 1.

Aderhold, Dr. **Rudolf**, Lehrer der Botanik und Leiter der botanischen Abtheilung der Versuchsstation am königlichen pomologischen Institut zu **Proskau** in Schlesien.

Ambronn, Dr. **H.**, Professor an der Universität und wissenschaftlicher Mitarbeiter an der optischen Werkstätte von CARL ZEISS in **Jena**, Saalbahnstr. 38.

Anderson, Dr. **Alexander P.**, State University in **Minneapolis**, Minn. (U. S. A.)

Andrée, **Ad.**, Apothekenbesitzer in **Hannover**, Breite Strasse 1.

Appel, Dr. **Otto**, Hilfsarbeiter für Botanik im kaiserlichen Gesundheitsamt in **Charlottenburg**, Schlossstr. 53, III.

Arcangeli, Dr. **Giov.**, Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in **Pisa**.

Areschoug, Dr. **F. W. C.**, ehemaliger Professor der Botanik an der Universität Lund, Mitglied der königl. Akademie der Wissenschaften in Stockholm, in **Lund** (Schweden).

Ascherson, Dr. **P.**, Professor der Botanik an der Universität in **Berlin W.**, Bülowstr. 51, pt.

Askenasy, Dr. **Eugen**, Professor der Botanik an der Universität in **Heidelberg**, Ploeckstr. 77.

Bachmann, Dr. **E.**, Professor, Oberlehrer an der Realschule in **Plauen** im Voigtlande, Leissnerstr. 1.

Bachmann, Dr. **Hans**, Professor in **Luzern**.

Barnêwitz, **A.**, Professor am VON SALDERN'schen Realgymnasium in **Brandenburg a. H.**, Mühlenthorstr. 55.

Bartke, **R.**, wissenschaflicher Lehrer an der städtischen Bürgerschule in **Spandau**, Neuendorfer Strasse 95.

Baur, **Erwin**, Assistent am botanischen Institut in **Kiel**, Reventlow-Allée 29.

***Beck**, Dr. **Günther**, Ritter **von Mannagetta**, Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens der deutschen Universität, in **Prag** II, Weinberggasse.

Becker, **H.**, Dr. med. in **Grahamstown** (Südafrika), Die Duveneck.

Behrens, Dr. **Joh.**, Professor, in **Karlsruhe i. B.**, Kaiserstr. 2.

---

[1] Die ausserordentlichen Mitglieder sind mit einem * bezeichnet.

Behrens, Dr. **W. J.**, in **Göttingen.**

Belajeff, W., Professor der Botanik an der Universität und Director des botan. Gartens in **Warschau,** Belvederska 26, Botanischer Garten.

Benecke, Dr. **W.**, Privatdocent der Botanik, Botanisches Institut in **Kiel.**

Berthold, F. J., Lehrer in **München,** VIII, Steinstr. 18, III.

Berthold, Dr. **G.**, Professor der Botanik und Director des pflanzenphysiologischen Institutes in **Göttingen.**

***Beyer, R.**, Professor, Oberlehrer in **Berlin O.**, Raupachstr. 13, I.

Bitter, Dr. **Georg,** Assistent am botanischen Institut in **Münster** (Westf.).

Blasius, Dr. **Wilhelm,** Geh. Hofrath, Professor und Director des herzoglichen botanischen Gartens und des herzoglichen naturhistorischen Museums in **Braunschweig,** Gaussstr. 17.

***Blezinger, Richard,** Hofrath in **Crailsheim** (Württemberg).

Bode, Dr. **Gustav,** Assistent am botanischen Institut der Universität in **Innsbruck.**

Boergesen, Fr., cand. mag., in **Kopenhagen,** Oesterbrogade 18.

Bohlin, Knut, Lic. phil. in **Stockholm,** Stockholms Högskola.

Borzì, A., Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens und des pflanzenphysiologischen Instituts der königl. Universität in **Palermo.**

Brand, Dr. **Friedrich,** Arzt in **München,** Liebigstr. 3, III.

***Brandes, W.**, Apotheker in **Hannover,** Prinzenstr. 12a.

Brandis, Dr. **Dietrich,** Professor in **Bonn,** Kaiserstr. 21.

Braungart, Dr. **R.**, Professor in **München,** Fürstenstr. 18, I.

Brehmer, Dr. **W.**, Senator in **Lübeck,** Königstr. 57.

Brendel, R., Fabrikant botanischer Modelle in **Grunewald** bei Berlin, Bismarck-Allée 37.

Brick, Dr. **C.**, Assistent am Botanischen Museum, Leiter der Station für Pflanzenschutz, in **Hamburg** V, St. Georgskirchhof 6, I.

Briosi, Dr. **Giovanni,** Professor der Botanik an der Universität und Director des Laboratorio crittogamico in **Pavia.**

Bruns, Dr. **Erich,** in **Barmen-Wichlinghausen,** Weststr. 38.

Buchenau, Dr. **F.**, Professor, Director der Realschule am Doven Thor in **Bremen,** Contrescarpe 174.

Bucherer, Dr. **Emil,** in **Basel,** Jurastr. 54.

Burchard, Dr. **O.**, Vorstand der agriculturbotanischen Versuchsstation und Samenprüfungsanstalt in **Hamburg,** Am Weiher 5.

Burgerstein, Dr. **A.**, Gymnasialprofessor, Privatdocent der Botanik an der Universität in **Wien** II, Taborstr. 75.

Burtt, Dr. **A. H.**, Assistent am botanischen Institut des Owens College in **Manchester** (England).

Busch, Dr., in **Ahlden.**

Büsgen, Dr. **M.**, Professor der Botanik an der grossherzogl. sächsischen Forstlehranstalt in **Eisenach,** Bornstr. 1a.

Busse, Dr. **Walter,** Privatdocent der Botanik an der Universität Berlin, wissenschaftl. Hilfsarbeiter im kaiserlichen Gesundheitsamte, in **Charlottenburg,** Schillerstr. 21, z. Z. **Dar-es-Salâm** (Ostafrika).

Campbell, Dr. **Douglas H.,** Professor der Botanik an der Leland Stanford Junior University in **Palo Alto,** Californien (Ver. Staaten).

Cavet, Dr. **Louis,** Königlicher Garteninspector in **Wiesbaden,** Parkstrasse 42.

Čelakovský, Dr. **L. J.,** Professor der Botanik an der böhmischen Universität, Director des botanischen Gartens der böhmischen Universität und Custos am Museum des Königreichs Böhmen in **Prag,** Botanischer Garten der böhmischen Universität.

Čelakovský, Dr. **Ladislav jun.,** honor. Docent der Botanik an der böhmischen technischen Hochschule in **Prag,** Benátecká ulice 433.

Cerulli-Irelli, Dr. **Gastone,** in **Teramo** (Italien).

Chodat, Dr., Professor der Botanik an der Universität in **Genf.**

Chudjakow, Dr. **von,** Professor der Botanik in **Moskau,** Petrowskoe-Rasumowskoe, Landwirthschaftliches Institut.

Clark, Dr. **James,** Professor der Botanik am Yorkshire College in **Leeds,** England.

Conwentz, Dr. **H.,** Professor, Director des Westpreussischen Provinzial-Museums in **Danzig.**

Correns, Dr. **Carl E.,** Professor, Privatdocent der Botanik in **Tübingen,** Botanisches Institut der Universität.

Cramer, Dr. **C.,** Professor der Botanik am Polytechnikum in **Zürich,** V. (Fluntern), Nägelistr. 5.

Czapek, Dr. **Friedrich,** Professor der Botanik an der deutschen technischen Hochschule in **Prag.**

***Dalla Torre,** Dr. **Carl von,** Universitätsprofessor in **Innsbruck,** Meinhardstr. 12, II.

Dalmer, Dr. **Moritz,** Gymnasialoberlehrer in **Jena,** Lichtenhainer Weg 1a.

Damm, Otto, städtischer Lehrer in **Charlottenburg,** Sesenheimer Str. 5.

Darbishire, Dr. **O. V.,** in **Manchester** (England), Owens College.

Davis, Dr. **Bradley Moore,** Associate-Professor an der Universität in **Chicago,** U. S. A.

Detmer, Dr. **W.,** Professor der Botanik an der Universität in **Jena.**

Diels, Dr. **L.,** in **Berlin W.,** Magdeburger Strasse 29.

***Dietel,** Dr. **P.,** in **Reichenbach** i. Voigtl., Dammsteinstr. 5.

Dingler, Dr. **Hermann,** Professor der Botanik an der forstlichen Hochschule in **Aschaffenburg** (Bayern).

Dohrn, Dr. **A.,** Professor und Director der zoologischen Station in **Neapel.**

***Dresler, E. F.,** Kantor a. D. in **Löwenberg** in Schlesien.

Drude, Dr. **Oskar,** Geh. Hofrath, Professor der Botanik an der königl. technischen Hochschule und Director des botanischen Gartens in **Dresden,** Königl. botanischer Garten.

Dufft, C., in **Rudolstadt,** Neumarkt 4.

Duggar, Dr. **M. Benjamin,** Instructor der Botanik an der Cornell University in **Ithaca,** New-York, U. S. A.

Eberdt, Dr. **Oskar,** Bibliothekar der königlichen geologischen Landesanstalt, in **Deutsch-Wilmersdorf** bei Berlin, Kaiser-Allée, Villa Borea.

***Ebermayer,** Dr. **E.,** Professor in **München.**

Edwall, Dr. **Gustavo,** in **São Paulo,** E. U. do Brasil, Caixa do Correio 362.

Eidam, Dr. **Ed.,** Professor, Director der agriculturbotanischen Versuchsstation in **Breslau,** Matthiasplatz 6.

Engler, Dr. **A.,** Geheimer Regierungsrath, Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens und Museums, Mitglied der Akademie der Wissenschaften, in **Berlin W.,** Motzstr. 89.

Errera, Dr. **Léo,** Professor an der Universität, Mitglied der belgischen Akademie der Wissenschaften, in **Brüssel,** Rue de la Loi 38.

Escombe, Fergusson, in **Kew** bei London (Surrey, England), The Jodrell Laboratory, Royal Gardens.

Falkenberg, Dr. **Paul,** Professor der Botanik und Director des botan. Gartens in **Rostock.**

Farmer, J. B., M. A., Professor der Botanik in **London W.,** Claremont House, Wimbledon Common.

Feist, Dr. **A.,** Gymnasialoberlehrer in **Braunschweig,** Am Wehr.

Figdor, Dr. **W.,** in **Wien** III., Reisnerstr. 19.

Fischer, Dr. **Alfr.,** Professor der Botanik in **Leipzig,** Mozartstr. 1, Erdgeschoss.

Fischer, Dr. **Ed.,** Professor der Botanik in **Bern,** Gesellschaftsstr. 14.

Fischer, Dr. **Hugo,** Privatdocent der Botanik an der Universität in **Bonn,** Kurfürstenstr. 70.

Fischer von Waldheim, Dr. **Alexander,** kais. russischer Geheimer Rath, Excellenz, emerit. ordentl. Professor der Botanik, Director des kaiserlichen botanischen Gartens in **St. Petersburg.**

Fitting, Hans, cand. rer. nat. in **Strassburg i. E.,** Sternwartstr. 3.

Flahault, Dr., Professeur de l'Université, Directeur de l'Institut de Botanique in **Montpellier.**

Focke, Dr. **W. O.,** in **Bremen,** Steinernes Kreuz 2a.

Forti, Dr. **Achille,** in **Verona,** Via S. Eufemia.

Foslie, M., Director der botanischen Abtheilung des Museums in **Trondhjem** in Norwegen.

Frank, Dr. **B.,** Geh. Regierungsrath, Professor, in **Berlin NW.,** Thurmstrasse 3, I.

Freeman, W. G., Imperial Department of Agriculture, **Barbados** (Westindien).

Freyn, J., in **Smichow** bei Prag, Jungmannstr. 3.

Fritsch, Dr. **Karl,** Professor der Botanik an der Universität und Adjunct am botanischen Garten in **Wien** III., Mozartgasse 7.

Fünfstück, Dr. **Moritz,** Professor der Botanik an der königlichen technischen Hochschule in **Stuttgart,** Kernerstr. 29, I.

Garcke, Dr. **Aug.,** Geh. Regierungsrath, Professor der Botanik an der Universität, Custos am königl. botanischen Museum, in **Berlin SW.,** Gneisenaustr. 20.

Gardiner, Walter M. A., F. R. S., Fellow and Bursar of Clare College in **Cambridge** (England), Hills Road 45.

***Geheeb, A.,** in **Freiburg i. Br.,** Göthestr. 39, II.

Geiger, Dr., Gymnasiallehrer in **Landshut i. B.**

Geisenheyner, L., Gymnasialoberlehrer in **Kreuznach.**

Gibson, Dr. **R. J. Harvey,** Professor der Botanik in **Liverpool,** Botanisches Institut, University College.

Giesenhagen, Dr. **Karl,** Privatdocent der Botanik, Custos am Kryptogamenherbar und Assistent am pflanzenphysiologischen Institut in **München,** kgl. pflanzenphysiologisches Institut, Karlstr. 29.

Giessler, Dr. **Rudolf,** Custos am botan. Institut in **Leipzig,** Inselstr. 16, I.

Gilg, Dr. **Ernst,** Privatdocent der Botanik an der Universität, Assistent am königlichen botanischen Museum in **Berlin W.,** Grunewaldstrasse 6/7.

Gjurašin, Stjepan, Dr., Professor am Mädchenlyceum in **Agram.**

Glück, Dr. **Hugo,** Privatdocent für Botanik und Assistent am botanischen Institut der Universität in **Heidelberg,** Gaisbergstr. 71, II.

Gobi, Dr. **Chr.,** Professor der Botanik an der Universität in **St. Petersburg.**

Goebel, Dr. **K.,** Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens, sowie des pflanzenphysiologischen Institutes in **München,** Nymphenburger Strasse 50.

Goethart, Dr. **J. W. Chr.,** Conservator am Reichsherbarium in **Leiden** (Niederlande), Ryn-Schickade 78.

Golenkin, Dr., Privatdocent der Botanik an der Universität **Moskau,** Botanisches Institut der kaiserl. Universität. Botanischer Garten.

Goodale, Dr. **George Lincoln,** Professor der Botanik an der Harvard Universität in **Cambridge,** Mass. (Ver. Staaten).

Graebner, Dr. **P.,** Assistent am königl. botanischen Garten in Berlin, in **Gross-Lichterfelde,** Victoriastr. 8.

Grüss, Dr. **J.,** Oberlehrer in **Berlin N.,** Gartenstr. 177, II.

Grüttefien, Otto, Buchhändler in **Elberfeld,** Herzogstr. 33.

Gürke, Dr. **M.,** Custos am königl. botan. Museum zu Berlin in **Steglitz** bei Berlin, Rothenburger Strasse 10, II.

Haberlandt, Dr. **G.,** Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in **Graz,** Elisabethstr. 16a.

Haenlein, Dr. **F. H.,** Director der deutschen Gerberschule in **Freiberg i. S.**

Hanausek, Dr. **T. F.,** k. k. Inspector und Professor in **Wien** VII., Breite Gasse 7.

Hannig, Dr. **E.,** in **Strassburg i. Els.,** Kalbsgasse 1.

Hansen, Dr. **Adolf,** Professor der Botanik, Director des botanischen Gartens in **Giessen.**

Harms, Dr. **H.,** Assistent am königl. botanischen Museum in **Schöneberg**-Berlin, Bahnstr. 5.

Harper, R. A., in **Madison,** Wisc. (U. S. A.), 423 N. Carroll Street.

Hartig, Dr. **Robert,** Professor der Botanik in **München,** Leopoldstr. 27, I.

Hartwich, Dr. **C.,** Professor der Pharmakognosie am Polytechnikum in **Zürich.**

Hauptfleisch, Dr. **Paul,** Privatdocent und Assistent am botanischen Institut in **Würzburg,** Frankfurter Strasse 12.

Haussknecht, C., Hofrath, Professor in **Weimar.**

Hegelmaier, Dr. **Fr.,** Professor der Botanik in **Tübingen,** Olgastrasse 5.

Hegler, Dr. **Robert,** Privatdocent der Botanik an der Universität und Custos am Universitätsherbarium in **Rostock.**

Heinricher, Dr. **E.,** Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens der Universität in **Innsbruck.**

Heinsius, Dr. **H. W.,** in **Amsterdam,** Vondelkerkstraat 10.

Herpell, Gustav, in **St. Goar.**

Hesse, Dr. **Rud.,** Director der landwirthschaftlichen Winterschule in **Marburg i. H.,** Barfüsserthor 26.

Heydrich, F., Rentner in **Wiesbaden,** Parkstr. 11 b, I.

Hieronymus, Dr. **Georg,** Professor, Custos am botanischen Museum zu Berlin, in **Schöneberg** bei Berlin, Hauptstr. 141.

Hildebrand, Dr. **F.,** Geh. Hofrath, Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in **Freiburg** in Baden.

Hinneberg, Dr. **P.,** in **Altona,** Schulterblatt 133.

Hobein, Dr. **M.,** Chemiker in **München,** Gabelsbergerstr. 76a.

Höck, Dr. **Fernando,** Oberlehrer in **Luckenwalde,** Breite Strasse 12/13.

***Hoffmann,** Dr. **Ferd.,** Oberlehrer in **Charlottenburg,** Spandauer Strasse 6.

Höhnel, Dr. **Fr.,** Ritter **von,** Professor an der technischen Hochschule in **Wien** IV., Technikerstr. 13.

Holle, A., Inhaber eines technischen Laboratoriums für die Textilindustrie, in **Düsseldorf,** Elisabethstr. 4.

Holtermann, Dr. **Carl,** Privatdocent der Botanik und Assistent am botanischen Institut der kgl. Universität in **Berlin NW.,** Dorotheenstr. 5.

Holzner, Dr. **G.,** Professor a. D. in **München,** Louisenstr. 39, III.

***Horn, Paul,** Apotheker in **Waren** (Mecklenburg).

Hunger, Dr. **F. W. T.,** Botanischer Garten in **Buitenzorg** (Java).

Jaap, O., Lehrer in **Hamburg-Hohenfelde**, Elisenstr. 17.

Jack, Dr. **J. B.**, emeritirter Apotheker in **Konstanz**, Husenst. 2.

Jahn, Dr. **Eduard**, in **Berlin NW.**, Spenerstr. 6.

Jensen, Hjalmar, landwirthschaftlich-botanische Versuchsanstalt in **Karlsruhe i. B.**, Kaiserstr. 2.

Jentys, Dr. **Stephan**, in **Krakau**, Batorego 22.

Jones, Charles E., B. Sc., University College, **Liverpool** (England).

Jonescu, Dr. **Dimitrie G.**, Inspector in Ministerul de Agricultura in **Bukarest**, Stradela Mantuleasa 3.

Jönsson, Dr. **Bengt**, Professor der Botanik und Director des morphologisch-biologischen Museums in **Lund** (Schweden).

Jost, Dr. **Ludwig**, Professor der Botanik in **Strassburg i. Els.**, Sternwartstrasse 14.

Issatschenko, Boris, Directorgehülfe am bacteriologischen Laboratorium des Ministeriums für Ackerbau in **St. Petersburg**, Was. O., Bolschoii Prospect 35, Log. 8.

Kabát, Jos. Em., Zuckerfabriksdirector in **Welwarn** in Böhmen.

Kamerling, Dr. **Zeno**, Botaniker an der Versuchsstation für Zuckerrohr in West-Java in **Kagok-Tegal** auf Java.

Karsten, Dr. **George**, Professor der Botanik in **Bonn**, Botanisches Institut der Universität, Arndtstr. 20.

Kayser, Dr. **Georg**, Apotheker am städtischen Krankenhause Moabit in **Berlin NW.**, Thurmstr. 21.

Keissler, Dr. **Karl R. von**, Demonstrator am Museum der k. k. Universität in **Wien** XIII., Cumberlandstr. 10.

Keller, Dr. **Robert**, Rector in **Winterthur.**

***Kellermann**, Dr., in **Lindau i. B.**

Kienitz-Gerloff, Dr. **F.**, Professor in **Weilburg**, Reg.-Bez. Wiesbaden.

Kinzel, Dr. **Willy**, in **Dahme** (Mark Brandenburg), Landwirthschaftliche Versuchsstation.

Kirchner, Dr. **O.**, Professor der Botanik an der landwirthschaftlichen Akademie in **Hohenheim** bei Stuttgart.

Klebahn, Dr. **H.**, Oberlehrer am Seminar in **Hamburg 13**, Hoheluft-Chaussée 130.

Klebs, Dr. **Georg**, Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in **Halle a. S.**

Klein, Dr. **Edmund**, Professor in **Diekirch** in Luxemburg.

Klein, Dr. **Jul.**, Professor am königl. ungarischen Josephs-Polytechnikum in **Budapest.**

Klein, Dr. **Ludwig**, Professor der Botanik, Director des botanischen Gartens, des botanischen und des bacteriologischen Institutes und der landwirthschaftlich-botanischen Versuchsanstalt an der technischen Hochschule in **Karlsruhe** in Baden, Kaiserstr. 2 (Botanisches Institut).

Klemm, Dr. **P.,** in **Gautzsch** bei Leipzig.

Kneucker, A., Redacteur der allgemeinen botanischen Zeitschrift in **Karlsruhe i. B.,** Werderplatz 48.

Kny, Dr. **L.,** Professor der Botanik, Director des pflanzenphysiologischen Institutes der Universität und des botanischen Institutes der kgl. landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin, in **Wilmersdorf** bei Berlin, Kaiser-Allée 92—93.

Koch, Dr. **Alfred,** Professor, Lehrer der Naturw. an der grossherzogl. Obst- und Weinbauschule, Herausgeber des Jahresberichtes über die Fortschritte in der Lehre von den Gährungsorganismen, in **Oppenheim a. Rh.**

Koch, Dr. **Erwin,** Apothekenbesitzer in **Pfullingen** (Württemberg).

Koch, Dr. **L.,** Professor der Botanik in **Heidelberg,** Sophienstr. 25.

Koehne, Dr. **E.,** Professor, Redacteur des „Botanischen Jahresberichtes“ in **Friedenau** bei Berlin, Kirchstr. 5.

Kohl, Dr. **F. G.,** Professor der Botanik und Redacteur des „Botanischen Centralblattes“ in **Marburg i. H.,** Renthofstr. 12.

Kolkwitz, Dr. **Richard,** Privatdocent der Botanik, Assistent am pflanzenphysiologischen Institut der königl. Universität und am botanischen Institut der königl. landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin, in **Charlottenburg,** Schillerstr. 75.

Korschelt, Dr. **P.,** Oberlehrer am königl. Realgymnasium in **Zittau i. S.,** Schillerstr. 16.

***Koster, A.,** Apotheker in **Bitburg,** Reg.-Bez. Trier.

Krasser, Dr. **Fridolin,** Privatdocent der Botanik in **Wien,** I, Burgring 7 (Botanische Abtheilung).

Kraus, Dr. **C.,** k. Director und Professor in **Weihenstephan** bei **Freising** (Bayern).

Kraus, Dr. **Gregor,** Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in **Würzburg.**

Krüger, Dr. **Friedrich** in **Berlin NW.,** Platz am Neuen Thor 1.

Krull, Rudolph, Apotheker in **Breslau,** Gneisenauplatz 9, II.

Kuckuck, Dr. **Paul,** Custos für Botanik an der königl. biologischen Anstalt auf **Helgoland.**

Kuegler, Dr., Marine-Oberstabsarzt I. Kl. a. D. in **Berlin W.,** Lützowstrasse 6, pt.

Kühn, Dr. **Jul.,** Geh. Oberregierungsrath, Professor der Landwirthschaft und Director des landwirthschaftlichen Institutes der Universität in **Halle a. S.**

Kumm, Dr. **Paul,** Custos am westpreussischen Provinzial-Museum in **Danzig,** Langer Markt 24.

***Kündig,** Dr. **J.,** Docent an der Universität in **Zürich,** IV. Nordstrasse 19.

Kuntze, Dr. **Otto,** in **San Remo** (Italien), Villa Girola.

Kurtz, Dr. **Fritz,** Professor der Botanik und Director des botanischen Museums an der Universität und Mitglied der Academia nacional de ciencias in **Córdoba** (Argentinische Republik).

Küster, Dr. **Ernst,** Privatdocent der Botanik an der Universität in **Halle a. S.,** Botanisches Institut im kgl. botan. Garten.

Lagerheim, Dr. **G.,** Professor der Botanik an der Universität und Director des botanischen Institutes in **Stockholm, N.,** Stockholms Högskola.

Lakowitz, Dr. **C.,** Oberlehrer in **Danzig,** Brabank 8.

Landauer, Robert, Apothenbesitzer in **Würzburg,** Einhornapotheke, Ecke Neubau- und Augustinerstr.

Lang, William H., Assistant in Botany an der Universität **Glasgow,** 10 Fedburgh Gardens, Kelvenside, N. (Schottland).

Lauterbach, Dr. **C.,** Rittergutsbesitzer auf **Stabelwitz** bei Deutsch-Lissa.

Laux, Dr. **Walther,** Apothekenbesitzer in **Berlin C.,** Prenzlauer Str. 45a.

Leisering, Dr. **Bruno,** in **Pankow** bei Berlin, Breite Strasse 22.

Lemcke, Dr. **Alfred,** Assistent an der landwirthschaftlichen Versuchsstation in **Königsberg i. Pr.,** Köttelstr. 11.

Lemmermann, E., Lehrer in **Bremen,** Deichstr. 4a.

Liebenberg, Dr. **Ad.** Ritter **von,** k. k. Hofrath, Professor an der Hochschule für Bodencultur in **Wien** XIX, Hochschulstr. 24.

***Lierau,** Dr. **Max,** Oberlehrer in **Danzig,** Sperlingsgasse 18/19.

***Limpricht, G.,** Oberlehrer an der ev. Realschule II. in **Breslau,** Palmstrasse 29.

Lindau, Dr. **Gustav,** Privatdocent der Botanik, Custos am königlichen botanischen Museum, in **Berlin W.,** Grunewaldstr. 6/7.

Lindemuth, H., königl. Garteninspector und Docent an der kgl. landwirthschaftlichen Hochschule in **Berlin NW. 7.,** Dorotheenstr., Universitätsgarten.

Lindner, Dr. **Paul,** Professor in **Berlin N. 65,** See- und Torfstrassen-Ecke, Institut für Gährungsgewerbe.

Linhart, Dr. **Georg,** Professor an der kgl. ungarischen landwirthschaftlichen Akademie in **Ungarisch-Altenburg.**

Loesener, Dr. **Th.,** Assistent am königlichen botanischen Museum in in Berlin, in **Schöneberg** bei Berlin, Erdmannstr. 4, II.

Loew, Dr. **E.,** Professor in **Berlin SW.,** Grossbeeren-Strasse 67, III

Lopriore, Dr. **Giuseppe,** Professor an der Reale Scuola di Enologia in **Catania** (Sicilien).

Ludwig, Dr. **Friedrich,** Professor, Oberlehrer am Gymnasium mit Real-Abtheilung in **Greiz,** Leonhardsberg 62.

Luerssen, Dr. **Chr.,** Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in **Königsberg i. Pr.**

Mac Dougal, Daniel Trembly, Director of the Laboratories and Editor of the Journal of the New York Botanical Garden, Bronx Park, **New York** City, U. S. A.

Mac-Leod, Professor der Botanik und Director des botan. Gartens in **Gent** (Belgien).

Mac-Owan, P., Professor, Cape Government Herbarium, Agricultural Department, in **Kapstadt** (Südafrika) Burg-Street.

Magnus, Dr. **P.,** Professor der Botanik an der Universität in **Berlin W.,** Blumes Hof 15.

Magnus, Dr. **Werner,** in **Berlin W.,** Am Carlsbad 4a.

Mankiewicz, Dr., Apothekenbesitzer und Medicinalassessor in **Posen.**

Marloth, Dr. **Rudolf,** in **Kapstadt** (Süd-Afrika), P. O. box 359.

Marshall-Ward, H., D. Sc., F. R. S., Professor der Botanik an der Universität in **Cambridge,** 11 Cranmer Road (England).

Marsson, Dr. **Maximilian,** in **Berlin W.,** Neue Winterfeldstr. 20.

Mattirolo, Dr. **O.,** Professor der Botanik und Director des königlichen botanischen Institutes der Universität in **Florenz,** Via Micheli 3.

Matz, Dr. **A.,** Oberstabs- und Regimentsarzt des Fussartillerie-Regiments Encke in **Magdeburg,** Mittelstr. 7.

Mäule, Dr. **C.,** Lehrer an der Höheren Handelsschule in **Stuttgart,** Reuchlinstr. 15.

Meyer, Dr. **Arthur,** Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in **Marburg** in Hessen, Renthofstr. 10.

Meyer, Dr. **Bernhard,** in **Riga,** Marstallstr. 22.

Mez, Dr. **C.,** Professor der Botanik in **Halle a. S.,** Botanisches Institut.

***Migula,** Dr. **W.,** Professor der Botanik an der technischen Hochschule in **Karlsruhe** in Baden, Rudolfstr. 14.

Mikosch, Dr. **C.,** Professor an der technischen Hochschule in **Brünn.**

Miliarakis, Dr. **S.,** Professor an der Universität in **Athen,** Rue Didot 12A.

Minks, Dr. **Arthur,** Arzt in **Stettin,** Luisenstr. 14/15, II (Rossmarkt-Ecke).

Mitschka, Dr. **Ernst,** Lehrer in **Prag,** Taborgasse 1830.

Miyoshi, Dr. **Manabu,** Professor der Botanik an der kaiserlichen Universität zu **Tokio,** Botanisches Institut der Universität.

Möbius, Dr. **M.,** Professor in **Frankfurt a. M.,** Botanischer Garten.

Möller, Dr. **Alfred,** königl. Oberförster und Professor an der königl. Forstakademie in **Eberswalde.**

Moeller, Dr. **Herm.,** Professor der Botanik in **Greifswald,** Brinkstr. 75.

***Moeller, J. D.,** Präparator für Mikroskopie in **Wedel** in Holstein.

Moewes, Dr. **Franz,** in **Berlin SW.,** Lankwitzstr. 2/3.

***Möhring,** Dr. **W.,** Oberlehrer in **Berlin W.,** Grunewaldstr. 11.

Molisch, Dr. **Hans,** Professor der Anatomie und Physiologie der Pflanzen und Vorstand des pflanzenphysiologischen Institutes an der deutschen Universität in **Prag,** Weinberggasse.

***Mülberger**, Dr. **Arthur**, prakt. Arzt und Oberamtsarzt in **Crailsheim** in Württemberg.

Müller, Dr. **Carl**, Professor, Docent für Botanik an der kgl. technischen Hochschule und Privatdocent der Botanik an der kgl. landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin, Secretär der D. B. G., **Charlottenburg**, Kaiser-Friedrichstr. 35, II.

Müller, Dr. **Julius**, in **Berlin N.**, Prenzlauer Allée 205, I.

Müller, Dr. **N. J. C.**, Geh. Regierungsrath, Professor der Botanik an der Forst-Akademie und Director des botanischen Gartens in **Münden** bei Göttingen.

Müller, Dr. **Otto**, Schatzmeister der D. B. G., in **Berlin W.**, Köthener Strasse 44.

Müller-Thurgau, Dr. **Herm.**, Professor und Director der deutsch-schweizerischen Versuchsstation und Schule für Obst-, Wein- und Gartenbau in **Wädensweil** bei Zürich.

Muth, Dr., in **Heuchlingen** bei Neckarsulm in Württemberg.

Nathanson, Dr. **Alexander**, in **Leipzig**, Lampestr. 3.

Neger, Dr. **F. W.**, in **München**, Botanisches Museum, Karlstr. 29.

Němec, Dr. **Bohumil**, Privatdocent der Botanik an der k. k. böhmischen Universität in **Prag**, Slupy.

Nestler, Dr. **A.**, Privatdocent der Botanik, Inspector der k. k. Untersuchungsanstalt für Lebensmittel an der deutschen Universität in **Prag**, Kgl. Weinberge 742.

Neubner, Dr. **Eduard**, Gymnasialoberlehrer in **Plauen i. V.**, Hohestr. 1.

***Neumann**, Dr. **Emil**, Gymnasialoberlehrer in **Neu-Ruppin**.

Nevinny, Dr. **Joseph**, Professor in **Innsbruck**.

Niedenzu, Dr. **F.**, Professor am Lyceum Hosianum in **Braunsberg** in Ostpreussen.

Nobbe, Dr. **F.**, Geheimer Hofrath, Professor der Botanik und Director des forstakademischen Gartens in **Tharand**.

Noll, Dr. **F.**, Professor der Botanik an der landwirthschaftl. Akademie und ausserordentlicher Professor an der Universität in **Bonn**, Niebuhrstr. 53.

Nordhausen, Dr. **Max**, in **Schöneberg** bei Berlin, Hauptstr. 23.

Oliver, **Francis Wall**, Professor der Botanik an dem University College in **London**, 2 the Vale, Chelsea, S. W.

Oltmanns, Dr. **Friedrich**, Professor der Botanik, Redacteur der Botan. Zeitung II., in **Freiburg i. B.**, Sedanstr. 22.

Orth, Dr. **A.**, Geheimer Regierungsrath, Professor und Director des agronomisch-pedologischen Institutes der königl. landwirthschaftlichen Hochschule in **Berlin SW.**, Anhaltstr. 13, I.

***Osterwald, Carl,** Professor am Lessinggymnasium, in **Berlin NW.**, Spenerstrasse 35.

Otto, Dr. **Richard,** Lehrer der Chemie und Leiter der chemischen Abtheilung der Versuchsstation am königl. pomologischen Institut zu **Proskau** (Ober-Schlesien).

Palla, Dr. **Eduard,** in **Graz,** Schubertstr. 21, Botanisches Institut.

Pammel, L. H., M. S., B. Agr., Professor der Botanik an dem Iowa College of Agriculture in **Ames,** Iowa (U. S. A.).

Pax, Dr. **Ferdinand,** Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in **Breslau.**

Pazschke, Dr. **O.,** in **Leipzig-Reudnitz,** Heinrichstr. 35.

***Peckolt,** Dr. **Gustav,** in **Rio de Janeiro.**

Peckolt, Dr. **Theodor,** Apotheker in **Rio de Janeiro,** Rua da Quitanda 159.

Peirce, Dr. **George James,** Assistant Professor of Botany and Plant Physiology an der Leland Stanford Junior University in **Palo Alto** bei San Francisco in Californien (U. S. A.).

Pentz, Carl, Besitzer der Sonnen-Apotheke in **Hannover,** Runde Str. 20.

Penzig, Dr. **Otto,** Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in **Genua,** Corso Dogali Nr. 1.

Perring, W., Inspector des königl. botanischen Gartens in **Berlin W.,** Potsdamer Strasse 75.

Peter, Dr. **A.,** Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in **Göttingen,** Untere Karspüle 2.

Pfeffer, Dr. **W.,** Geh. Hofrath, Professor der Botanik und Director des botanischen Institutes und botanischen Gartens in **Leipzig.**

Pfitzer, Dr. **E.,** Geh. Hofrath, Professor der Botanik und Director des botanischen Institutes und botanischen Gartens in **Heidelberg.**

Philippi, Federico, Professor der Botanik, Director del Museo National in **Santiago** (Chile).

***Phillips, W. Reginald,** M. A., D. Sc., Professor am University College in **Bangor** (Wales), England.

Pilger, Dr. **R.,** in **Charlottenburg,** Hardenbergstr. 37.

Pirotta, Dr. **R.,** Professor der Botanik und Director des königl. botanischen Institutes in **Rom,** Panisperna 89B.

Portheim, Leopold von, in **Prag,** Smichow, 67.

Potonié, Dr. **H.,** kgl. Bezirksgeologe, beauftragt mit Vorlesungen über Pflanzenpalaeontologie an der kgl. Bergakademie, Redacteur der „Naturwissenschaftlichen Wochenschrift“ in **Gross-Lichterfelde-**West, bei Berlin, Potsdamer Strasse 35.

Potter, M. C., M. A., Professor of Botany am Durham College of Science in **Newcastle** upon Tyne, 14 Highbury, West Jesmond.

Puriewitsch, Dr. **Konstantin,** Privatdocent der Botanik an der Universität **Kiew,** Botanisches Institut.

Quedenfeld, Ludwig, städtischer Lehrer in Berlin, in **Gross-Lichterfelde**, Bahnstr. 41.

Raatz, Dr. **Wilhelm**, an der Zuckerfabrik **Klein-Wanzleben** bei **Magdeburg**.

Raciborski, Dr. **M. von**, in **Buitenzorg** auf Java.

Radlkofer, Dr. **L.**, Professor der Botanik, Vorstand des königlichen botanischen Museums (Herbariums), Mitglied der Akademie der Wissenschaften in **München**, Sonnenstr. 7, I.

Reess, Dr. **Max**, Professor der Botanik, Director des botanischen Gartens und des botanischen Institutes in **Erlangen**.

Rehder, **A.**, Arnold Aboretum, **Jamaica Plain**, Mass. (U. S. A)

Reiche, Dr. **Carlos**, Botánico auxiliar del Museo Nacionale in **Santiago** (Chile), ca. 2105. Vertreter für Deutschland: Wilhelm Borée, Dresden, Ludwig Richter-Str. 5, I.

Reinhardt, Dr. **M. Otto**, Privatdocent der Botanik in **Berlin N.**, Elsasser Strasse 31, Portal II.

***Reinitzer**, **Friedrich**, Professor an der technischen Hochschule in **Graz** (Steiermark).

Reinke, Dr. **Joh.**, Geheimer Regierungsrath, Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in **Kiel**, Düsternbrook 17.

Reinsch, Dr. **P. F.**, in **Erlangen**.

***Richter**, **Lajos**, in **Budapest**, Andrassystr. 3.

***Richter**, Dr. **P.**, Oberlehrer in **Lübben** in der Lausitz.

Richter, **Paul**, Oberlehrer in **Leipzig**, Thalstr. 12b.

Richter, **Oswald**, stud. phil., Assistent am pflanzenphysiologischen Institut der Deutschen Universität in **Prag**, II. Weinberggasse.

Riemerschmid, **Arthur**, in **Pasing** bei München.

Rikli, Dr. **Martin**, Seminarlehrer, Conservator der botanischen Sammlungen am eidgenössischen Polytechnikum in **Zürich** IV (Unterstrass), Alte Beckenhofstr. 64, II.

Rimbach, Dr. **A.**, Instructor der Pflanzenphysiologie und Pathologie an der University of Nebraska in **Lincoln**, Neb. (U. S. A.).

Rodewald, Dr. **Herm.**, Professor und Director des Landwirthschaftlichen Institutes in **Kiel**, Bartels-Allée 20.

Rompel, Dr. **Josef**, S. J., Professor der Naturgeschichte am Jesuitengymnasium zu **Feldkirch** (Vorarlberg).

Rosen, Dr. **Felix**, Privatdocent der Botanik und Assistent am pflanzenphysiologischen Institut der Universität in **Breslau**, Kleine Domstrasse 7, II.

Rosenberg, **O.**, cand. phil. in **Stockholm**, Stockholms Högskola.

Ross, Dr. **H.**, Custos am königlichen botanischen Garten in **München**, Nymphenburger Str. 73, III.

Rössler, **Wilhelm**, Oberlehrer an der höheren Töchterschule in **Potsdam**, Waisenstr. 1.

Rostowzew, Dr. **S.,** Professor der Botanik in **Moskau,** Petrowskoe-Rasumowskoe (Landwirthschaftliches Institut).

***Roth,** Dr. **Ernst,** Bibliothekar der königlichen Universitätsbibliothek in **Halle a. S.,** Blumenthalstr. 10.

Rothert, Dr. **Wladislaw,** Professor der Botanik an der Universität in Charkow (Russland), z. Z. **Leipzig,** Botanisches Institut.

Ruhland, Dr. **W.,** in **Berlin N.,** Schönhauser Allée 164.

Rumm, Dr. **C.,** in **Stuttgart,** Lessingstr. 3, III.

Russow, Emma, verwittwete Frau Professor, in **Dorpat.**

Ruthe, R., Kreisthierarzt in **Swinemünde.**

Sadebeck, Dr. **R.,** Professor der Botanik, Director des botan. Museums und des botanischen Laboratoriums für Warenkunde zu Hamburg. Privatwohnung in **Wandsbeck** bei Hamburg, Schlossstr. 7.

Saupe, Dr. **A.,** in **Dresden,** Kyffhäuserstr. 17.

Schellenberg, Dr. **H. C.,** in **Zürich,** IV, Strickhof.

Schenck, Dr. **Heinrich,** Professor der Botanik an der Technischen Hochschule und Director des botan. Gartens in **Darmstadt,** Mathildenhöhe.

Scherffel, Aladár, in **Igló,** Zips, Ober-Ungarn.

Schiewek, Dr. **O.,** Professor in **Breslau,** Siebenhufener Strasse 4.

Schiffner, Dr. **Victor,** ausserordentlicher Professor der systematischen Botanik an der k. k. deutschen Universität in **Prag** II, Weinberggasse 5.

Schilling, Dr. **Aug. J.,** Privatdocent an der technischen Hochschule in **Darmstadt.**

Schimper, Dr. **A. F. W.,** Professor der Botanik an der Universität und Director des botanischen Gartens in **Basel.**

Schinz, Dr. **Hans,** Professor der Botanik an der Universität und Director des botanischen Gartens und des botanischen Museums der Universität in **Zürich** V, Seefeldstr. 12.

Schlechter, Rudolf, Afrikareisender und botanischer Sammler, z. Z. in **Westafrika.**

Schmid, Dr. **Bernhard,** Privatdocent und Assistent am botanischen Institut in **Tübingen,** Grabenstr. 29.

Schmidle, W., Professor in **Mannheim S. 6,** 4.

Schmidt, Dr. **Aug.,** Gymnasialoberlehrer in **Lauenburg i. P.**

***Schmidt,** Dr. **J. A.,** emer. Professor der Botanik in **Horn** bei Hamburg, Landstr. 65.

Schneider, Dr. **Albert,** Professor der Botanik, Pharmakognosie und Materia medica, sowie Demonstrator der Bacteriologie an der Northwestern University in **Chicago,** Illinois, 2421 Dearborn street.

Schober, Dr. **Alfred,** Oberlehrer in **Hamburg-Eilbeck,** Papenstr. 50.

***Schönland**, Dr. **S.**, Curator of the Albany Museum in **Grahamstown**, Südafrika.

Schorler, Dr. **Bernhard**, Institutslehrer und Custos am Herbarium der königl. technischen Hochschule in **Dresden**, Haydnstr. 5, III.

Schostakowitsch, Dr. **Wladimir**, Custos am Museum in **Irkutsk.**

Schottländer, Dr. **Paul**, in **Althoff-Dürr**, Post Schönborn (Kreis Breslau).

Schrenk, Hermann von, B. S., A. M., Ph. D., Instructor of Cryptogamic Botany an der Shaw School of Botany in **St. Louis**, Mo. (U. S. A.).

Schröder, Bruno, Lehrer in **Breslau**, Sadowastr. 75.

Schrodt, Dr. **Jul.**, Professor, Oberlehrer in **Pankow** bei Berlin, Amalien-Park 6, I.

Schröter, Dr. **C.**, Professor der Botanik am Polytechnikum in Zürich, **Hottingen-Zürich**, Merkurstr. 70.

Schube, Dr. **Theodor**, Professor, Oberlehrer in **Breslau**, Forckenbeckstr. 10.

Schultz, Rich., Oberlehrer in **Sommerfeld.**

Schulz, Dr. **A.**, Privatdocent der Botanik in **Halle a. S.**, Albrechtstr. 10.

Schulze, Max, in **Jena**, Zwätzengasse 14.

Schumann, Dr. **Karl**, Professor und Custos am königl. botanischen Museum in Berlin, Privatdocent an der Universität, **Schöneberg** bei Berlin, Sedanstr. 82.

Schumann, Dr. **Gotthard**, Oberförster in **Königswiese** bei Schwarzwasser (Westpreussen).

Schütt, Dr. **Franz**, Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens und Museums in **Greifswald.**

Schwacke, Dr. **Wilhelm**, Lehrer der Botanik an der Schule für Pharmacie in **Ouro Preto** (Provinz Minas Geraës) in Brasilien.

Schwarz, Dr. **Frank**, Professor der Botanik an der Forstakademie in **Eberswalde.**

Schweinfurth, Dr. **Georg**, Professor in **Berlin W.**, Potsdamer Strasse 75a.

Schwendener, Dr. **S.**, Geheimer Regierungsrath, Professor der Botanik und Director des botanischen Institutes der Universität, Mitglied der Akademie der Wissenschaften, in **Berlin W.**, Matthäikirchstrasse 28.

Scott, Dr. **D. H.**, F. R. S., Honorary Keeper of the Jodrell Laboratory, Royal Gardens, Kew, one of the Editors of the Annals of Botany, Old Palace, **Richmond**, Surrey (England).

Seemen, O. von, Rittmeister a. D., in **Berlin W.**, Potsdamer Strasse 110.

Simon, Dr. **Friedrich**, in **Berlin SW.**, Kochstr. 66.

Singer, Dr. **J.**, Professor und Director der königl. bayerischen botan. Gesellschaft, per Adr. Herrn Prof. Dr. **R. Vollmann** in **Regensburg.**

Singer, Dr. **Max**, Professor am Deutschen Gymnasium in **Prag**, Königliche Weinberge.

Solereder, Dr. **Hans**, Professor der Botanik in München, z. Z. in **Erlangen**, Botanisches Institut der Universität.

Solms-Laubach, Dr. **H. Graf zu,** Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens, Redacteur der „Botan. Zeitung“ in **Strassburg i. Els.,** Botanischer Garten.

Sonder, Dr. **Chr.,** in **Oldesloe** (Holstein).

***Sonntag,** Dr. **P.,** Oberlehrer in **Kattowitz** (Oberschl.), Wilhelmsplatz 8, I.

Sorauer, Dr. **Paul,** Professor, Redacteur der „Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten“, in **Schöneberg** bei Berlin, Apostel-Paulus-Strasse 23.

Spiessen, Freiherr **von,** Königl. Forstmeister in **Winkel** im Rheingau.

Stahl, Dr. **A.,** in **Boyamon** auf **Puerto-Rico.**

Stahl, Dr. **Ernst,** Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in **Jena.**

Stameroff, Kyriak, Privatdocent der Botanik an der Universität zu **Odessa,** Puschkinskaja Strasse, Haus Pitkis, No. 10. Wohnung 15.

Staub, Dr. **Moriz,** königl. Rath, Professor am Uebungsgymnasium des königlichen Seminars für Lehramtscandidaten der höheren Lehranstalten in **Budapest** VII, Kerepeser Strasse 8.

Steinbrinck, Dr. **C.,** Professor am Realgymnasium in **Lippstadt.**

Steinvorth, H., Oberlehrer a. D., in **Hannover,** Grosse Aegidienstr. 20.

Strasburger, Dr. **Ed.,** Geh. Regierungsrath, Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in **Bonn.**

***Strauss, H. C.,** Obergärtner am königl. botanischen Garten in **Berlin W.,** Potsdamer Strasse 75.

Tangl, Dr. **Ed.,** Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in **Czernowitz** (Oesterreich).

Tansley, A. G., Assistant in the Botanical Department at the University College, in **London W.C.,** Great Russel Street 50.

Thiele, Dr. **Rudolf,** Director der landwirthsch. Winterschule in **Visselhövede.**

Thomas, Dr. **Fr.,** Professor, Oberlehrer am herzoglichen Gymnasium Gleichense in **Ohrdruf.**

Thoms, Dr. **Hermann,** Professor der pharmaceutischen Chemie an der königl. Universität in **Berlin NW.,** Rathenower Strasse 5.

Thost, Dr. **R.,** Verlagsbuchhändler in **Berlin SW.,** Schöneberger Str. 17a. Privatadresse: **Gross-Lichterfelde** bei Berlin, Potsdamerstr. 43.

Toni, Dr. **G. B. de,** Lauréat de l’Institut de France, Herausgeber der „Nuova Notarisia“, in **Padua,** Via Rogati 2236.

Trail, Dr. **James W. H.,** F. R. S., Professor der Botanik an der Universität Aberdeen in **Old Aberdeen,** High Street 71 (Schottland).

Treichel, A., Rittergutsbesitzer in **Hoch-Paleschken** bei **Alt-Kischau** in Westpreussen.

***Troschel,** Dr. **Innocenz,** Verlagsbuchhändler in **Berlin W.,** Augsburger Strasse 4/5, part.

Trow, Dr. **A. H.,** Lecturer in Botany am University College of South-Wales and Monmouthshire in **Cardiff** (England).

Tschirch, Dr. **Alexander**, Professor der Pharmakognosie, pharmaceutischen und gerichtlichen Chemie, Director des pharmaceutischen Institutes der Universität in **Bern.**

Tubeuf, Dr. **Carl**, Freiherr **von**, Regierungsrath, Vorstand des botan. Laboratoriums der biologischen Abtheilung am kaiserlichen Gesundheitsamte in Berlin, Privatdocent an der Universität und an der technischen Hochschule in München, in **Berlin W.**, Tauenzienstrasse 1.

Uhlworm, Dr. **Oskar**, Stadtbibliothekar, Redacteur des „Botanischen Centralblattes“ und des „Centralblattes für Bacteriologie und Parasitenkunde“ in **Cassel**, Terrasse 7.

Ule, **Ernst**, Subdirector der botanischen Abtheilung des Museu Nacional in **Rio de Janeiro**, 7 rua Chefe da Divisão Salgado.

Urban, Dr. **Ign.**, Professor, Unterdirector des botan. Gartens und botan. Museums zu Berlin, Redacteur von „MARTII Flora Brasiliensis, in **Friedenau** bei Berlin, Sponholzstr. 37.

Vöchting, Dr. **H.**, Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in **Tübingen.**

Vogl, Dr. **August E.**, Ritter **von**, k. k. Hofrath und Universitätsprofessor in **Wien** IX., Ferstelgasse 1.

Voigt, Dr. **Alfred**, Assistent am botanischen Museum in **Hamburg** VII, Bei dem Besenbinderhof 52.

Volkens, Dr. **Georg**, Professor, Privatdocent der Botanik und Custos am botanischen Museum in **Berlin W.**, Grunewaldstr. 6/7.

Wächter, Dr. **Wilhelm**, in **Strassburg i. E.**, Vorbruckerstr. 3, II.

Wager, **Harold**, Inspector of Science Schools for the Science and Art Department in London, in **Leeds**, Bank View, Chapel-Allerton.

Wagner, Dr. **Adolf**, in **Innsbruck**, Mühlau, Villa KLOTZ.

Wagner, Dr. **Rudolf**, Assistent am botanischen Institut der k. k. Universität in **Wien** III., Rennweg 14.

Wagner, Dr. **W.**, Professor, dirigirender Arzt des Knappschafts-Lazareths in **Stadt-Königshütte**, Schlesien.

Warburg, Dr. **O.**, Professor, Privatdocent der Botanik, Lehrer am orientalischen Seminar in **Berlin W.**, Lutherstr. 47.

***Weber**, Dr. **C. A.**, in **Bremen**, Meterstr. 2, II.

Weberbauer Dr. **A.**, Privatdocent der Botanik und Assistent am kgl. botanischen Garten in **Breslau**, Gneisenauplatz 6, III.

Wehmer, Dr. **C.**, Professor, Privatdocent der Botanik an der technischen Hochschule in **Hannover**, Lehzenstr. 2A.

Weiss, **Fr. E.**, Professor der Botanik und Director des Botanical Laboratory of the Owens College in **Manchester.**

Weisse, Dr. **Arth.,** Gymnasialoberlehrer in **Zehlendorf** bei Berlin, Parkstrasse 2, I.

Went, Dr. **F. A. F. C.,** Professor der Botanik und Director des bot. Gartens in **Utrecht** (Holland).

Westermaier, Dr. **M.,** Professor der Botanik an der Universiät in **Freiburg** (Schweiz).

Wettstein, Dr. **Richard,** Ritter **von Westersheim,** Professor und Director des botan. Gartens und Museums der Universität Wien, Herausgeber der österreichischen botan. Zeitschrift, in **Wien,** III., Rennweg 14.

Wieler, Dr. **A.,** Professor, Docent für Botanik an der kgl. technischen Hochschule zu **Aachen,** Schlossstr. 2, III.

Wiesner, Dr. **Jul.,** k. k. Hofrath, Professor der Botanik und Director des pflanzenphysiologischen Institutes der Universität, Mitglied der Akademie der Wissenschaften in **Wien** IX., Liechtensteinstr. 12.

Wilhelm, Dr. **K.,** Professor der Botanik an der k. k. Hochschule für Bodencultur in **Wien** XIX., Hochschulstr. 17 (Türkenschanze).

Wille, Dr. **N.,** Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens, Museums und Laboratoriums in **Christiania.**

Wilson, William Powell, in **Philadelphia,** 640 North 32$^{\text{d}}$ street (U. S. A.).

Winkelmann, Dr. **J.,** Professor in **Stettin,** Pölitzer Str. 85, III.

Winkler, Dr. **Hans,** in **Tübingen.**

Wirtgen, Ferd., Apotheker in **Bonn,** Niebuhrstr. 27a.

Wittmack, Dr. **L.,** Geheimer Regierungsrath, Professor an der königl. landwirthschaftlichen Hochschule und an der königl. Universität in **Berlin N.,** Invalidenstr. 42.

Wortmann, Dr. **J.,** Professor, Dirigent der pflanzenphysiolog. Versuchsstation der königl. Lehranstalt, sowie der Hefereinzuchtstation zu **Geisenheim a.** Rh.

Wünsche, Dr. **Otto,** Professor am Gymnasium in **Zwickau** in Sachsen.

Wunschmann, Dr. **E.,** Professor, in **Friedenau** bei Berlin, Handjerystr. 49, II.

Zacharias, Dr. **E.,** Professor der Botanik, Director des botanischen Gartens in **Hamburg,** Sophienterrasse 15a.

Zahlbruckner, Dr. **A.,** Leiter der botanischen Abtheilung des k. k. naturhistor. Hofmuseums in **Wien** I., Burgring 7.

Zander, A., Oberlehrer am Bismarck-Gymnasium in **Wilmersdorf** bei Berlin, Mecklenburgische Strasse, Villa RICHTER.

Zenetti, Dr. **Paul,** Professor am kgl. Lyceum in **Dillingen a. D.**

Zimmermann, Dr. **Albrecht,** Professor, Botaniker der IX. Abtheilung des königl. botanischen Gartens in **Buitenzorg,** Djalan besar, auf Java.

Zimmermann, Dr. **O. E. R.,** Professor am Realgymnasium in **Chemnitz,** Zschopauer Str. 115.

Zopf, Dr. **W.,** Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in **Münster i. W.**

Verstorben.

Beinling, Dr. **E.,** grossherzogl. Landwirthschaftsinspector, I. Assistent an der landwirthschaftlich botanischen Versuchsanstalt in **Karlsruhe i. B.** Verstarb am 27. Mai 1899.

Boeckeler, Otto, Apotheker in **Varel** in Oldenburg. Verstarb am 5. März 1899[1]).

Franchet, Adrien, attaché à l'herbier du Musée d'histoire naturelle in **Paris.** Verstarb am 14. Februar 1900.

Knuth, Dr. **Paul,** Professor am Realgymnasium in **Kiel.** Verstarb am 30. October 1899.

Kuhla, Dr. **Fritz.** Verstarb auf einer Forschungsreise nach Brasilien am 2 Juli 1899[2]).

Polák, Karl, in **Prag.** Verstarb am 17. Februar 1900.

Scharlok, J., Apotheker in **Graudenz.** Verstarb 13. August 1899.

Schulz, Paul, Oberlehrer in **Berlin.** Verstarb am 27. August 1899.

Sulzer, Dr. **L.,** Arzt in **Berlin.**

Zukal, H., Professor der Phytopathologie an der Hochschule für Bodencultur in **Wien.** Verstarb am 15. Februar 1900.

---

1) Siehe den Nachruf auf S. (211)—(218) dieses Bandes.

2) Siehe den Nachruf auf S. (218)—(220) dieses Bandes.

Register zu Band XVII.

1. Geschäftliche Mittheilungen.

Seite
Sitzung vom 27. Januar 1899 1
Sitzung vom 24. Februar 1899 43
Sitzung vom 30. März 1899 73
Sitzung vom 28. April 1899 121
Sitzung vom 26. Mai 1899 161
Sitzung vom 30. Juni 1899 185
Sitzung vom 28. Juli 1899 235
Sitzung vom 27. October 1899 307
Sitzung vom 24. November 1899 331
Sitzung vom 29. December 1899 385
Bericht der Commission für die Flora von Deutschland über neue Beobachtungen aus den Jahren 1892—95 . . . . (1)
Bericht über die sechszehnte General-Versammlung der Deutschen Botanischen Gesellschaft am 19. September 1899 in München . . . . (159)
Rechnungsablage des Jahres 1898 (Anlage I) . . . . (166)
Verzeichniss der Pflanzennamen . . . . (253)
Mitgliederliste . . . . (265)

2. Nachrufe.

Johan Martin Christian Lange von O. G. Petersen . . . . (168)
Ferdinand Cohn von Felix Rosen . . . . (172)
Teodoro Caruel von S. Schwendener (nach Oreste Mattirolo) . . . . . (201)
Otto Boeckeler von Fr. Müller . . . . (211)
Fritz Kuhla von M. Nordhausen . . . . (218)
W. F. R. Suringar von Hugo de Vries . . . . (220)
Axel Blytt von Carl Holtermann . . . . (225)

3. Wissenschaftliche Mittheilungen.

a) In der Reihenfolge der Publication geordnet.

I. Sitzungsberichte.

1. **E. Ule,** Ueber einige neue und interessante Bromeliaceen 1
2. **J. Reinke und E. Braunmüller,** Untersuchungen über den Einfluss des Lichtes auf den Gehalt grüner Blätter an Aldehyd. (Aus dem botanischen Institute in Kiel) 7

Seite

3. **O. V. Darbishire,** *Chantransia endozoica* Darbish., eine neue Florideen-Art. (Mit Tafel I) . . . 13
4. **A. Rimbach,** Beiträge zur Physiologie der Wurzeln. (Mit Tafel II) . . 18
5. **E. Ule,** Ueber einen experimentell erzeugten Aristolochienbastard. (Mit Tafel III) . . . 35
6. **B. Frank,** Berichtigung zu C. Wehmer, *Monilia fructigena* Pers. 40
7. **Hugo de Vries,** Ueber die Periodicität der partiellen Variationen. (Vorläufige Mittheilung . . . 45
8. **E. Ule,** Ueber spontan entstandene Bastarde von Bromeliaceen. (Mit Tafel IV) . . . 51
9. **E. Palla,** Ueber die Gattung *Phyllactinia*. (Mit Tafel V) 64
10. **C. Wehmer,** Entgegnung auf die „Berichtigung“ von B. Frank, *Monilia fructigena* betreffend . . . 74
11. **Ernst Küster,** Ueber *Derbesia* und *Bryopsis*. (Mit Tafel VI) 77
12. **Hugo de Vries,** Ueber Curvenselection bei *Chrysanthemum segetum*. (Mit Tafel VII) . . . 84
13. **C. Steinbrinck,** Ueber elastische Schwellung (Entfaltung) von Geweben und die muthmassliche Saugwirkung gedehnten Wassers 99
14. **P. Magnus,** Ueber die Gattung *Uropyxis* Schroet. 112
15. **F. Hegelmaier,** Ueber convolutive Cotyledonen. (Mit Tafel VIII) . . . 121
16. **R. Otto,** Wasserculturversuche mit Kohlrabi zur Erforschung der für die Kopfausbildung dieser Pflanze nöthigen Nährstoffe 139
17. **P. Magnus,** Ein bei Berlin auf *Caragana arborescens* Lam. epidemisch auftretender Mehlthau. (Mit Tafel IX) . . . 145
18. **N. Prianischnikow,** Eiweisszerfall und Eiweissrückbildung in den Pflanzen. (Vorläufige Mittheilung) . . . 151
19. **Bruno Schröder,** Planktonpflanzen aus Seen von Westpreussen. (Mit Tafel X) . . . 156
20. **Friedrich Hildebrand,** Die Keimung der Samen von *Anemone apennina*. (Mit Tafel XI) . . . 161
21. **F. Czapek,** Zur Biologie der holzbewohnenden Pilze 166
22. **C. Steinbrinck,** Zum Vorkommen und zur Physik der pflanzlichen Cohäsionsmechanismen . . . 170
23. **P. Magnus,** Ueber die bei verwandten Arten auftretenden Modificationen der Charaktere von Uredineen-Gattungen. (Mit Tafel XII) 178
24. **P. Sorauer,** Zur *Monilia*-Krankheit . . . 186
25. **J. Baranetzky,** Ein neuer Registrirapparat. (Mit Tafel XIII) 190
26. **A. Weberbauer,** Ueber Bildungsabweichungen in den Blüthenständen einer Eiche. (Mit Tafel XIV) . . . 194
27. **Wl. Belajeff,** Ueber die Centrosome in den spermatogenen Zellen. (Mit Tafel XV) . . . 199
28. **H. C. Schellenberg,** Ueber die Sklerotienkrankheit der Quitte. (Mit Tafel XVI) . . . 205
29. **F. Schütt,** Ein neues Mittel der Coloniebildung bei Diatomeen und seine systematische Bedeutung . . . 215
30. **F. Heydrich,** Einige neue Melobesien des Mittelmeeres. (Mit Tafel XVII) 221
31. **Hans Molisch,** Ueber das Vorkommen von Indican im Chlorophyllkorn der Indicanpflanzen. (Mit Tafel XVIII) . . . 228
32. **Bengt Lidforss,** Ueber den Chemotropismus der Pollenschläuche. (Vorläufige Mittheilung) . . . 236
33. **B. Leisering,** Ueber die Korkbildung bei den Chenopodiaceen. (Mit Tafel XIX) . . . 243

Seite

34. **Georg Bitter,** Zur Anatomie und Physiologie von *Padina Pavonia.* (Mit Tafel XX) 255
35. **W. Rothert,** Ueber parenchymatische Tracheïden und Harzgänge im Mark von *Cephalotaxus*-Arten. (Mit Tafel XXI) 275
36. **E. Schwabach,** Zur Kenntniss der Harzabscheidungen in Coniferennadeln. (Mit Tafel XXII) 291
37. **F. Noll,** Die geformten Proteïne im Zellsafte von *Derbesia* 302
38. **E. Heinricher,** Ein Fall beschleunigender Wirkung des Lichtes auf die Samenkeimung. (Vorläufige Mittheilung) 308
39. **Bohumil Němec,** Die Mykorrhiza einiger Lebermoose. (Mit Tafel XXIV) 311
40. **A. Scherffel,** *Phaeocystis globosa* n. sp. (Vorläufige Mittheilung) 317
41. **W. Kinzel,** Beitrag zur Keimung von *Cuscuta* 318
42. **A. Nestler,** Ueber das Vorkommen von Pilzen in Wachholderbeeren. (Mit Tafel XXV) 320
43. **C. Steinbrinck,** Ueber die Verdrängung der Luft angeschnittener Pflanzenzellen durch Flüssigkeiten 325
44. **A. Nestler,** Die Secrettropfen an den Laubblättern von *Phaseolus multiflorus* Willd. und der Malvaceen 332
45. **P. Magnus,** Beitrag zur Kenntniss der *Melampsorella Caryophyllacearum* (DC.) Schroet. (Mit Tafel XXVI) 337
46. **A. Weisse,** Ueber Veränderung der Blattstellung an aufstrebenden Axillarzweigen. (Mit Tafel XXVII) 343
47. **R. Kolkwitz,** Ueber die Verschiebung der Axillartriebe bei *Symphytum officinale.* (Zweite Mittheilung) 379
48. **Hans Solereder,** Zur Morphologie und Systematik der Gattung *Cercidiphyllum* Sieb. et Zucc., mit Berücksichtigung der Gattung *Eucommia* Oliv. (Mit Tafel XXVIII) 387
49. **F. Brand,** Ueber einen neuen Typus der Algen-Chlorophoren. (Mit einem Holzschnitt) 406
50. **C. Correns,** Untersuchungen über die Xenien von *Zea Mays.* (Vorläufige Mittheilung) 410
51. **K. Fritsch,** Ueber eine von Welwitsch in *Angola* entdeckte Art der Gattung *Streptocarpus* 417
52. **Otto Müller,** Kammern und Poren in der Zellwand der Bacillariaceen. II. Centrifugales Dickenwachsthum und extramembranöses Plasma. (Mit Tafel XXIX und XXX und einem Holzschnitt) 423
53. **Douglas H. Campbell,** Die Entwickelung des Embryosackes von *Peperomia pellucida* Kunth 452
54. **Paul Sorauer,** Ueber Intumescenzen. (Mit einem Holzschnitt) 454

II. Generalversammlung.

Bericht der Commission für die Flora von Deutschland über neue Beobachtungen aus den Jahren 1892—95. Vorgelegt von ihrem Obmanne . (1)
I. Phanerogamen. (Berichterstatter: **Th. Schube** und **K. W. von Dalla Torre**) . . . . . (4)
II. Pteridophyta. (Berichterstatter: **Chr. Luerssen**) . . . . . (95)
III. Lebermoose und Laubmoose. (Berichterstatter: **K. Osterwald**) . . (105)
IV. Characeen. (Berichterstatter: **Bruno Schröder**) . . . . . (119)
V. Meeresalgen. (Nord- und Ostsee.) (Berichterstatter: **P. Kuckuck**) . (121)
VI. Algen des Süsswassers. (Excl. Diatomeen, Characeen und Flagellaten.) (Berichterstatter: **W. Schmidle**) . . . . . (124)

Seite

VII. Bacillariales. (Berichterstatter: **Bruno Schröder**) . . . . (144)

VIII. Flechten (Berichterstatter: **A. Zahlbruckner**) . . . . (148)

1. **M. Tswett,** Ueber die Verknüpfung des äusseren und des inneren Leptoms der Solanaceen durch markstrahlenständige Leptombündel . . . . . (231
2. **F. W. Neger,** Beitrag zur Kenntniss der Gattung *Phyllactinia* (nebst einigen neuen argentinischen Erysipheen). (Mit Tafel XXIII) . . . (235)
3. **Eduard Buchner,** Ueber Zymasegährung . . . . (243)
4. **E. Heinricher,** Zur Entwickelungsgeschichte grüner Halbschmarotzer . . (244)
5. **R. Kolkwitz,** Beiträge zur Biologie der Florideen (Assimilation, Stärkeumsatz und Athmung) . . . . (247)

b) Alphabetisch nach den Autoren geordnet.

Baranetzky, J., Ein neuer Registrirapparat. (Mit Tafel XIII) 190

Belajeff, Wl., Ueber die Centrosome in den spermatogenen Zellen. (Mit Tafel XV) 199

Bitter, Georg, Zur Anatomie und Physiologie von *Padina Pavonia.* (Mit Tafel XX) 255

Brand, F., Ueber einen neuen Typus der Algen-Chlorophoren. (Mit einem Holzschnitt) 406

Braunmüller, E., siehe **Reinke.**

Buchner, Eduard, Ueber Zymasegährung . . . . (243)

Campbell, Douglas H., Die Entwickelung des Embryosackes von *Peperomia pellucida* Kunth. (Mit Tafel XXXI) 452

Correns, C., Untersuchungen über die Xenien von *Zea Mays.* 400

Czapek, F., Zur Biologie der holzbewohnenden Pilze 166

Dalla Torre, siehe **Th. Schube.**

Darbishire, O. V., *Chantransia endozoica* Darbish., eine neue Florideen-Art. (Mit Tafel I) 13

Frank, B., Berichtigung zu **C. Wehmer,** *Monilia fructigena* Pers. 40

Fritsch, K., Ueber eine von Welwitsch in Angola entdeckte Art der Gattung *Streptocarpus* 417

Hegelmaier F., Ueber convolutive Cotyledonen. (Mit Tafel VIII) 121

Heinricher, E., Ein Fall beschleunigender Wirkung des Lichtes auf die Samenkeimung 308

— Zur Entwickelungsgeschichte einiger grüner Halbschmarotzer . . . . . . (244)

Heydrich, F., Einige neue Melobesien des Mittelmeeres. (Mit Tafel XVII). 221

Hildebrand, Friedrich, Die Keimung der Samen von *Anemone apennina.* (Mit Tafel XI) 161

Kinzel, W., Beitrag zur Keimung von *Cuscuta* 318

Kolkwitz, R., Beiträge zur Biologie der Florideen (Assimilation, Stärkeumsatz und Athmung) . . . . (247)

— Ueber die Verschiebung der Axillartriebe bei *Symphytum officinale* 379

Küster, Ernst, Ueber *Derbesia* und *Bryopsis.* (Mit Tafel VI) 77

Leisering, B., Ueber die Korkbildung bei den Chenopodiaceen. (Mit Tafel XIX) 243

Lidforss, Bengt, Ueber den Chemotropismus der Pollenschläuche 236

Luerssen, Chr., Pteridophyta (im Bericht der Commission für die Flora von Deutschland über neue Beobachtungen aus den Jahren 1892—1895). (95)

Magnus, P., Beitrag zur Kenntniss der *Melampsorella Caryophyllacearum* (DC.) Schroet. (Mit Tafel XXVI) 337

Seite

Magnus, P., Ein bei Berlin auf *Caragana arborescens* Lam. epidemisch auftretender Mehlthau. (Mit Tafel IX) 145

— Ueber die bei verwandten Arten auftretenden Modificationen der Charaktere von Uredineen-Gattungen. (Mit Tafel XII) 178

— Ueber die Gattung *Uropyxis* Schroet. 112

Molisch, Hans, Ueber das Vorkommen von Indican im Chlorophyllkorn der Indicanpflanzen. (Mit Tafel XVIII) 228

Müller, Otto, Kammern und Poren in der Zellwand der Bacillariaceen II. Centrifugales Dickenwachsthum und extramembranöses Plasma. (Mit Tafel XXX und XXXI und einem Holzschnitt) 423

Neger, F. W., Beitrag zur Kenntniss der Gattung *Phyllactinia* (nebst einigen neuen argentinischen Erysipheen). (Mit Tafel XXIII) 235

Němec, Bohumil, Die Mykorrhiza einiger Lebermoose. (Mit Tafel XXIV) . 311

Nestler, A., Die Secrettropfen an den Laubblättern von *Phaseolus multiflorus* Willd. und der Malvaceen 332

— Ueber das Vorkommen von Pilzen in Wachholderbeeren. (Mit Tafel XXV) 320

Noll, F., Die geformten Proteïne im Zellsafte von *Derbesia* 302

Osterwald, K., Lebermoose und Laubmoose (im Bericht der Commission für die Flora von Deutschland über neue Beobachtungen aus den Jahren 1892—1895) . . . . . (105)

Otto, R., Wasserculturversuche mit Kohlrabi zur Erforschung der für die Kopfausbildung dieser Pflanze nöthigen Nährstoffe . . . . . (139)

Palla, E., Ueber die Gattung *Phyllactinia*. (Mit Tafel V) 64

Prianischnikow, N., Eiweisszerfall und Eiweissrückbildung in den Pflanzen . 151

Reinke, J., und **E. Braunmüller,** Untersuchungen über den Einfluss des Lichtes auf den Gehalt grüner Blätter an Aldehyd 7

Rimbach, A., Beiträge zur Physiologie der Wurzeln. (Mit Tafel II) 18

Rothert, W., Ueber parenchymatische Tracheïden und Harzgänge im Mark von *Cephalotaxus*-Arten (Mit Tafel XXI) 275

Schellenberg, H. C., Ueber die Sklerotienkrankheit der Quitte. (Mit Tafel XVI) 205

Scherffel, A., *Phaeocystis globosa* n. sp. 317

Schmidle, W., Algen des Süsswassers (im Bericht der Commission für die Flora von Deutschland über neue Beobachtungen aus den Jahren 1892—1895) . . . . . (124)

Schröder, Bruno, Bacillariales (im Bericht der Commission für die Flora von Deutschland) . . . . . (144)

— Characeen (ebenda) . . . . . (119)

— Planktonpflanzen aus Seen von Westpreussen. (Mit Tafel X) 156

Schube, Th., und **K. W., von Dalla Torre,** Phanerogamen (im Bericht der Commission für die Flora von Deutschland über neue Beobachtungen aus den Jahren 1892—1895) . . . . . (4)

Schütt, F., Ein neues Mittel der Coloniebildung bei Diatomeen und seine systematische Bedeutung 215

Schwabach, E., Zur Kenntniss der Harzabscheidungen in Coniferennadeln. (Mit Tafel XXII) 291

Solereder, Hans, Zur Morphologie und Systematik der Gattung *Cercidiphyllum* Sieb. et Zucc., mit Berücksichtigung der Gattung *Eucommia* Oliv. (Mit Tafel XXVIII) 387

Sorauer, Paul, Ueber Intumescenzen. (Mit einem Holzschnitt) 454

— Zur *Monilia*-Krankheit 186

Steinbrinck, C., Ueber die Verdrängung der Luft angeschnittener Pflanzenzellen durch Flüssigkeiten 325

Seite

Steinbrinck, C., Ueber elastische Schwellung (Entfaltung) von Geweben und die muthmassliche Saugwirkung gedehnten Wassers 99
— Zum Vorkommen und zur Physik der pflanzlichen Cohäsionsmechanismen . 170
Tswett, M., Ueber die Verknüpfung des äusseren und des inneren Leptoms der Solanaceen durch markstrahlenständige Leptombündel . . . . . (231)
Ule, E., Ueber einen experimentell erzeugten Aristolochienbastard. (Mit Tafel III) 35
— Ueber einige neue und interessante Bromeliaceen 1
— Ueber spontan entstandene Bastarde von Bromeliaceen. (Mit Tafel IV). . 51
Vries, Hugo de, Ueber Curvenselection bei *Chrysanthemum segetum.* (Mit Tafel VII) 84
— Ueber die Periodicität der partiellen Variationen 45
Weberbauer, A., Ueber Bildungsabweichungen in den Blüthenständen der Eiche. (Mit Tafel XIV) 194
Wehmer, C., Entgegnung auf die „Berichtigung“ von B. FRANK, *Monilia fructigena* betreffend. 74
Weisse, A., Ueber Veränderung der Blattstellung an aufstrebenden Axillarzweigen. (Mit Tafel XVII) 343
Zahlbruckner, A., Flechten (im Bericht der Commission für die Flora von Deutschland über neue Beobachtungen aus den Jahren 1892—95). . (148)

Verzeichniss der Tafeln.

Tafel I zu **O. V. Darbishire**, *Chantransia endozoica* Darbish., eine neue Florideen-Art. Erklärung auf S. 17.
Tafel II zu **A. Rimbach**, Beiträge zur Physiologie der Wurzeln. Erklärung auf S. 35.
Tafel III zu **E. Ule**, Ueber einen experimentell erzeugten Aristolochienbastard. Erklärung auf S. 40.
Tafel IV zu **E. Ule**, Ueber spontan entstandene Bastarde von Bromeliaceen. Erklärung auf S. 64.
Tafel V zu **E. Palla**, Ueber die Gattung *Phyllactinia.* Erklärung auf S. 72.
Tafel VI zu **Ernst Küster**, Ueber *Derbesia* und *Bryopsis.* Erklärung auf S. 84.
Tafel VII zu **Hugo de Vries**, Ueber Curvenselection bei *Chrysanthemum segetum.* Erklärung auf S. 98.
Tafel VIII zu **F. Hegelmaier**, Ueber convolutive Cotyledonen. Erklärung auf S. 138.
Tafel IX zu **P. Magnus**, Ein bei Berlin auf *Caragana arborescens* Lam. epidemisch auftretender Mehlthau. Erklärung auf S. 150.
Tafel X zu **Bruno Schröder**, Planktonpflanzen aus Seen von Westpreussen. Erklärung auf S. 160.
Tafel XI zu **Friedrich Hildebrand**, Die Keimung der Samen von *Anemone apennina.* Erklärung auf S. 166.
Tafel XII zu **P. Magnus**, Ueber die bei verwandten Arten auftretenden Modificationen der Charaktere von Uredineen-Gattungen. Erklärung auf S. 184.
Tafel XIII zu **J. Baranetzky**, Ein neuer Registrirapparat. Erklärung auf S. 190.
Tafel XIV zu **A. Weberbauer**, Ueber Bildungsabweichungen in den Blüthenständen einer Eiche. Erklärung auf S. 198.
Tafel XV zu **Wl. Belajeff**, Ueber die Centrosome in den spermatogenen Zellen. Erklärung auf S. 204.

Tafel XVI zu **H. C. Schellenberg,** Ueber die Sklerotienkrankheit der Quitte. Erklärung auf S. 215.

Tafel XVII zu **F. Heydrich,** Einige neue Melobesien des Mittelmeeres. Erklärung auf S. 227.

Tafel XVIII zu **Hans Molisch,** Ueber das Vorkommen von Indican im Chlorophyllkorn der Indicanpflanzen. Erklärung auf S. 233.

Tafel XIX zu **B. Leisering,** Ueber die Korkbildung bei den Chenopodiaceen. Erklärung auf S. 255.

Tafel XX zu **Georg Bitter,** Zur Anatomie und Physiologie von *Padina Pavonia.* Erklärung auf S. 274.

Tafel XXI zu **W. Rothert,** Ueber parenchymatische Tracheïden und Harzgänge im Mark von *Cephalotaxus*-Arten. Erklärung auf S. 289.

Tafel XXII zu **E. Schwabach,** Zur Kenntniss der Harzabscheidungen in Coniferennadeln. Erklärung auf S. 301.

Tafel XXIII zu **F. W. Neger,** Beitrag zur Kenntniss der Gattung *Phyllactinia.* Erklärung auf S. (242).

Tafel XXIV zu **Bohumil Němec,** Die Mykorrhiza einiger Lebermoose. Erklärung auf S. 316.

Tafel XXV zu **A. Nestler,** Ueber das Vorkommen von Pilzen in Wachholderbeeren. Erklärung auf S. 325.

Tafel XXVI zu **P. Magnus,** Beitrag zur Kenntniss der *Melampsorella Caryophyllacearum* (DC.) Schroet. Erklärung auf S. 343.

Tafel XXVII zu **A. Weisse,** Ueber Veränderung der Blattstellung an aufstrebenden Axillarzweigen. Erklärung auf S. 378.

Tafel XXVIII zu **Hans Solereder,** Zur Morphologie und Systematik der Gattung *Cercidiphyllum* Sieb. et Zucc., mit Berücksichtigung der Gattung *Eucommia* Oliv. Erklärung auf S. 405.

Tafel XXIX und XXX zu **Otto Müller,** Kammern und Poren in der Zellwand der Bacillariaceen. II. Centrifugales Dickenwachsthum und extramembranöses Plasma. Erklärung auf S. 451.

Tafel XXXI zu **Douglas H. Campbell,** Die Entwickelung des Embryosackes von *Peperomia pellucida* Kunth. Erklärung auf S. 456.

Verzeichniss der Holzschnitte.

Seite

P. Magnus, Ueber die Gattung *Uropyxis.* Fig. 1: Teleutospore von *Uropyxis Fraxini* (Kom.) P. Magn. Fig. 2: Ebensolche, deren äusserste Schicht durch Quellung der darunter liegenden gesprengt ist 117

R. Kolkwitz, Verschiebung der Axillartriebe bei *Symphytum.* Fig. 1, 2 und 3 381

F. Brand, Neuer Typus der Algenchlorophoren 409

Otto Müller, Kammern und Poren in der Zellwand der Bacillariaceen. Colonie von *Bacillaria paradoxa* nach W. Smith 448

Paul Sorauer, Ueber Intumescenzen. Intumescenz von *Acacia pendula* . . . 459

Uebersicht der Hefte.

Heft 1 (S. 1—42) ausgegeben am 20. Februar 1899.
Heft 2 (S. 43—72) ausgegeben am 23. März 1899.
Heft 3 (S. 73—120) ausgegeben am 26. April 1899.

Heft 4 (S. 121—160) ausgegeben am 24. Mai 1899.
Heft 5 (S. 161—184) ausgegeben am 26. Juni 1899.
Heft 6 (S. 185—234) ausgegeben am 26. Juli 1899.
Heft 7 (S. 235—306) ausgegeben am 27. August 1899.
Heft 8 (S. 307—330) ausgegeben am 23. November 1899.
Heft 9 (S. 331—384) ausgegeben am 23. December 1899.
Heft 10 (S. 385—460) ausgegeben am 25. Januar 1900.
Bericht der Florencommission für 1892—95, als Generalversammlungs-Heft, I. Theil [S. (1)—(158)], ausgegeben am 3. November 1899.
Generalversammlungs-Heft, II. Theil [S. (159)—(252)], ausgegeben am 22. März 1900.
Verzeichniss der Pflanzennamen, Mitgliederliste und Register (Schlussheft), [S. (253)—(294)], ausgegeben am 12. April 1900.

Berichtigungen.

Seite 13, Zeile 10 des Textes von oben setze *Alcyonidium hirsutum* Flemming statt *Alcyonidium gelatinosum* L. Die gleiche Aenderung ist vorzunehmen auf Zeile 4 derselben Seite von unten, sowie auf S. 15, Zeile 4 und 19 von unten, auf S. 16, Zeile 9 von unten, und auf S. 17, Zeile 3 und 10 von unten. Die Bestimmung des *Alcyonidium* als *A. hirsutum* ist dem Autor des Aufsatzes erst später von befreundeter Seite zugegangen.

„ 152 lies in Anm. 3 „bekamen“ statt „bekommen“.

„ 153 setze über die mit 52,60 pCt. beginnende Columne in der Angabe für *Phaseolus multiflorus* die Angabe „7 Tage“, über die nächste, mit 68,22 pCt. beginnende Columne, „14 Tage“, und über die letzte, mit 73,60 pCt. beginnende Columne, „21 Tage“.

„ 154, Zeile 5 des Textes von unten setze statt „(Glutamin)“ „(resp. Glutamins)“.

„ 202, Zeile 9 von unten setze „Secundärspermatocyten“ an Stelle von „Secundärspermatozoiden“.

„ 204, Zeile 16 von unten streiche die Worte „morphologische und“.

„ 259, Zeile 21 von oben setze „oberseitigen“ statt „rückseitigen“.

„ 267, Zeile 11 des Textes von unten ist zu streichen „(Fig. 7)“ hinter „*Marchantia*“.

„ 269 muss die erste Zeile der noch zu S. 268 gehörigen Anmerkung mit oberen Anführungsstrichen enden.

„ 271, Zeile 15 von unten lies „auswachsen“ statt „aufwachsen“.

„ 272, Zeile 3 von oben setze „nicht“ hinter „natürlich“.

„ 320, Zeile 10 des Textes von oben lies „mehr weniger“ statt „noch weniger“.

„ 339, Zeile 5 von oben und Zeile 22 von oben setze „markständiges Mycel“ statt „markständiges Parenchym“.

„ 341, Zeile 2 von unten lies „des Sterigmas“ statt „der Sterigmas“.

„ 407, Zeile 19 von unten, S. 408, Zeile 9 von oben, sowie auf Zeile 8 von unten in der auf derselben Seite befindlichen Anmerkung, und auf S. 409, Zeile 6 von oben setze „Mesogerron“ statt „Mesogercon“.

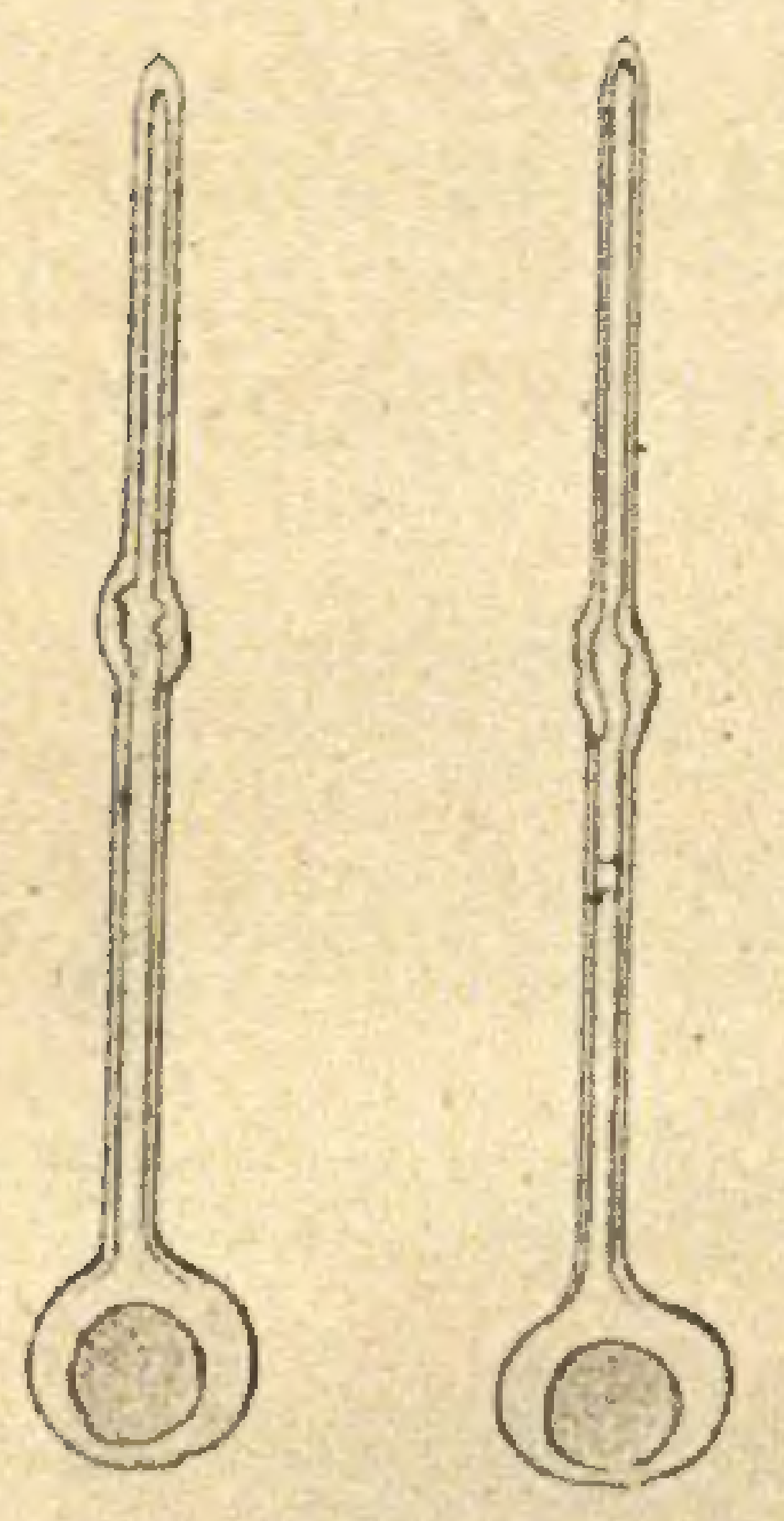
„ 446, Zeile 12 von oben lies „SCHÜTT“ statt „SCHUTT“.

„ 448 sind im Holzschnitt rechts die Buchstaben *a* und *b* mit einander zu vertauschen.

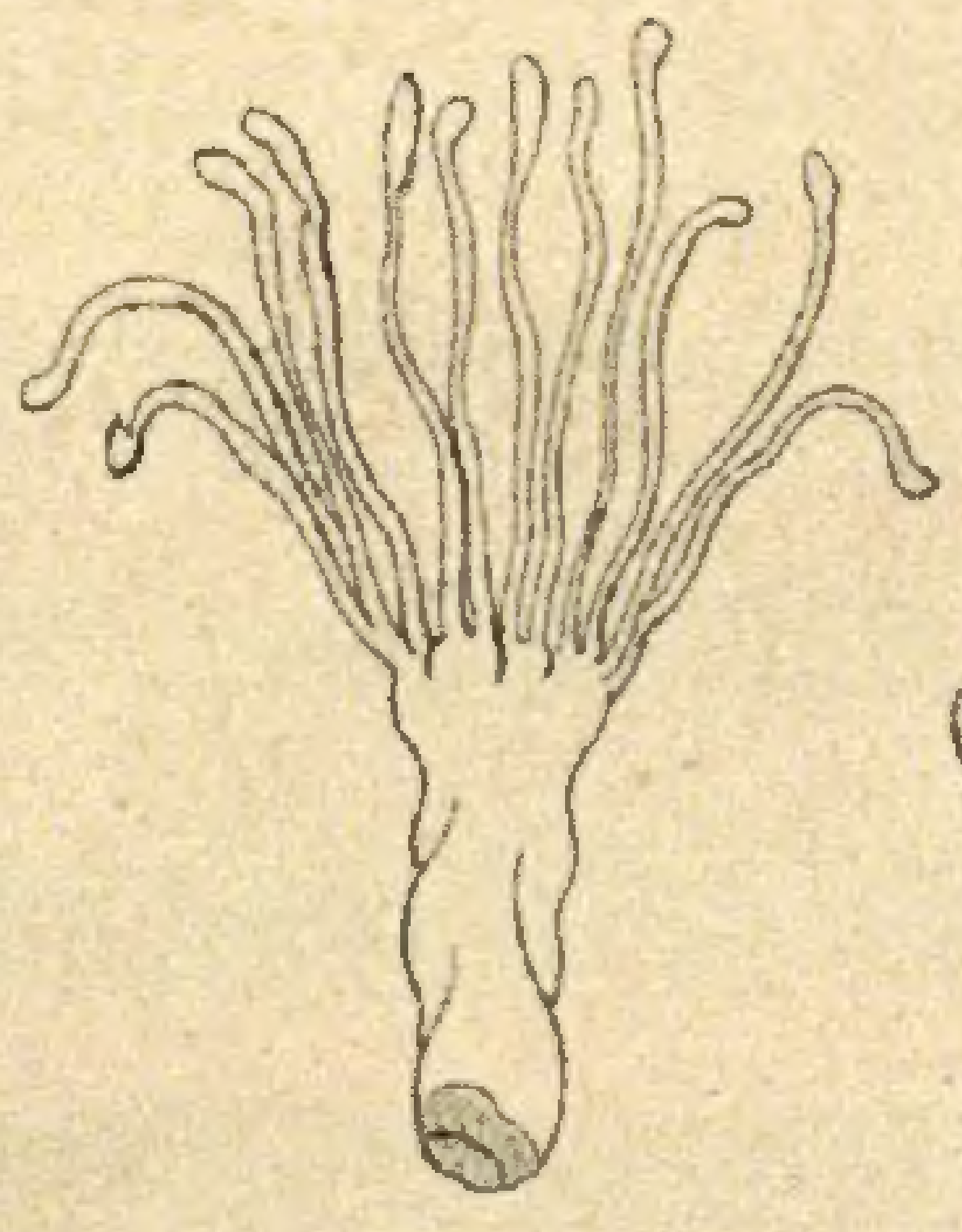
S. (18), Zeile 5 v. u. statt 574 lies 573. — S. (31), Zeile 3 v. u. statt **St** lies **Sl**. — S. (32), letzte Zeile statt 119 lies 129. — S. (38), Zeile 8 v. o. ist **n. v.** wegzulassen. —

S. (42), Zeile 16 v. o. statt „*chrysantha*“ lies „**chrysantha**“, und Zeile 17 v. o. statt „Bruchheide“ lies „Buchheide“. — S. (49), Zeile 6 v. o. statt **Os** lies **Ps**. — S. (53), Zeile 10 v. u. statt „*trifida*“ setze „**trifida**“. — S. (55), Zeile 15 v. o. statt „*Anacyclus rad.*“ setze „**Anacyclus rad.**“ — S. (59), Zeile 12 v. o. statt „*Biebersteini*“ setze „**Biebersteini**“, und Zeile 21 v. o. vor **Ps** fehlt †. — S. (62), Zeile 15 v. u. ist hinter **n. h.** einzuschieben „(vergl. indess ASCHERSON, Flora von Brandenburg, S. 404)“. — S. (65), Zeile 16 v. o. statt 192 lies 196, und Zeile 16 v. u. statt „Schubin mehrfach“ lies „Inowrazlaw 1 Standort, Strelno 2 Standorte“. — S. (67), Zeile 16 v. o. statt „Dresdener Heide“ lies „Dresdener Heide“, Zeile 17 v. o. statt „Teplitz: Jüdendorf“ lies „Teplitz: Judendorf“, und Zeile 2 v. u. statt „Fr“ lies „Abrom. et Scholz **n. v.** — S. (69), Zeile 6 v. u. statt „**Rostkoviana**“ setze „*Rostkoviana*“. — S. (72), Zeile 10 v. u. statt „Alsenthal“ lies „Elsenthal. — S. (73), Zeile 3 v. u. statt „119“ lies „129“. — S. (75), Zeile 18 v. u. statt „Zucc.“ lies „Fiek **n. v.**“ — S. (77), Zeile 13 v. o. statt „Botten“ lies „Bodden“. — S. (82), Zeile 10 v. u. statt „**neglectum,** Königsberg“ setze „*neglectum*, Königsberg“. — S. (84), Zeile 2 v. o. statt „Mirschau (119)“ lies „Mirchau (129)“. — S. (91), Zeile 7 v. o. statt „**B**“ setze „†**B**“, und Zeile 2 v. u. statt „thal“ lies „gebiet“. — S. (92), Zeile 17 v. u. statt „192“ lies „196“. — S. (92). Zeile 21 v. o. ist „**Ps** Annaberg (77);“ an's Ende der Zeile zu rücken. — S. (122), Zeile 10 v. o. statt „*Microsiphon*“ lies „*Microsyphar*“.

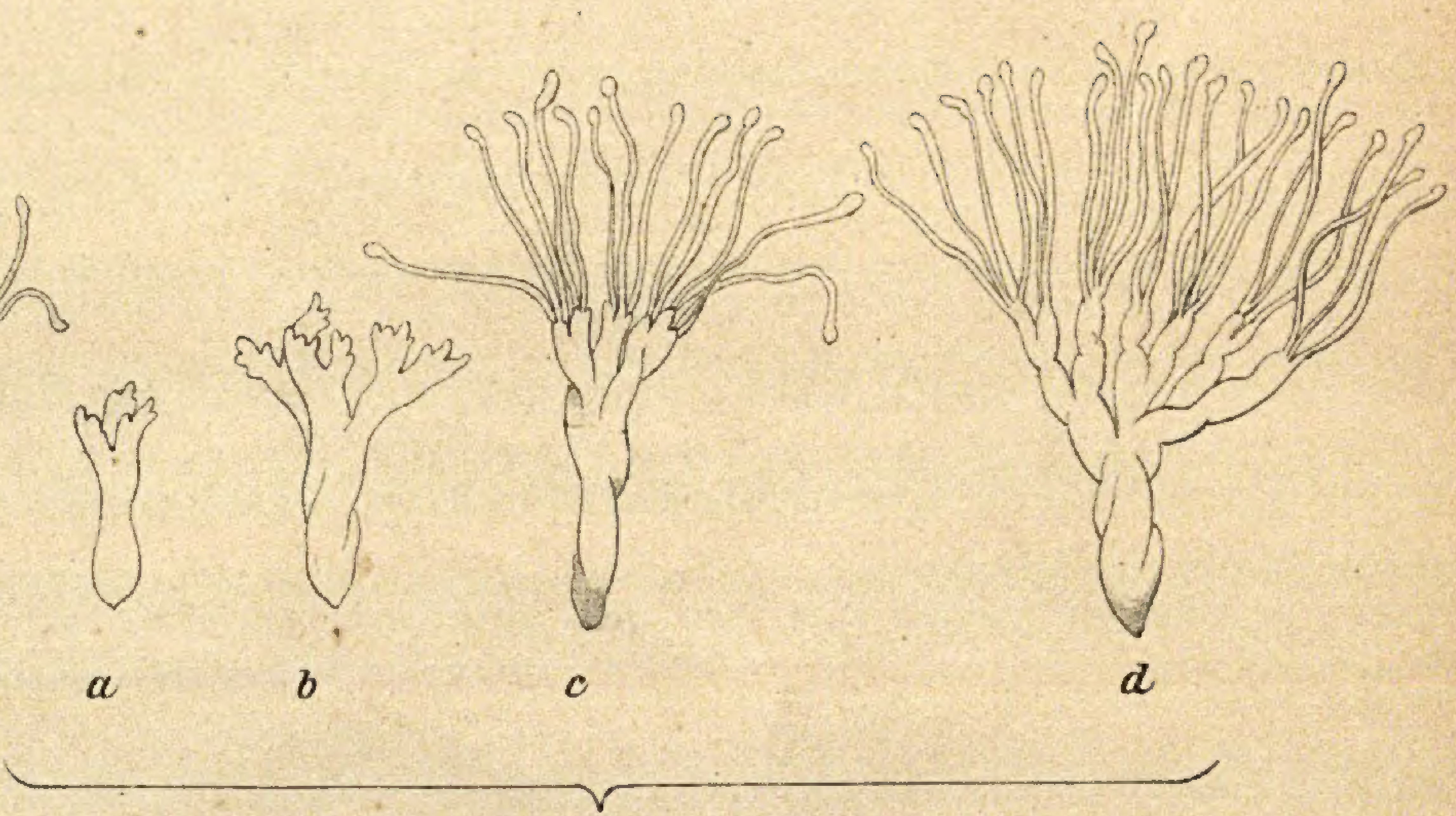
Druck von Gebr. Unger in Berlin, Bernburgerstr. 30.



1.

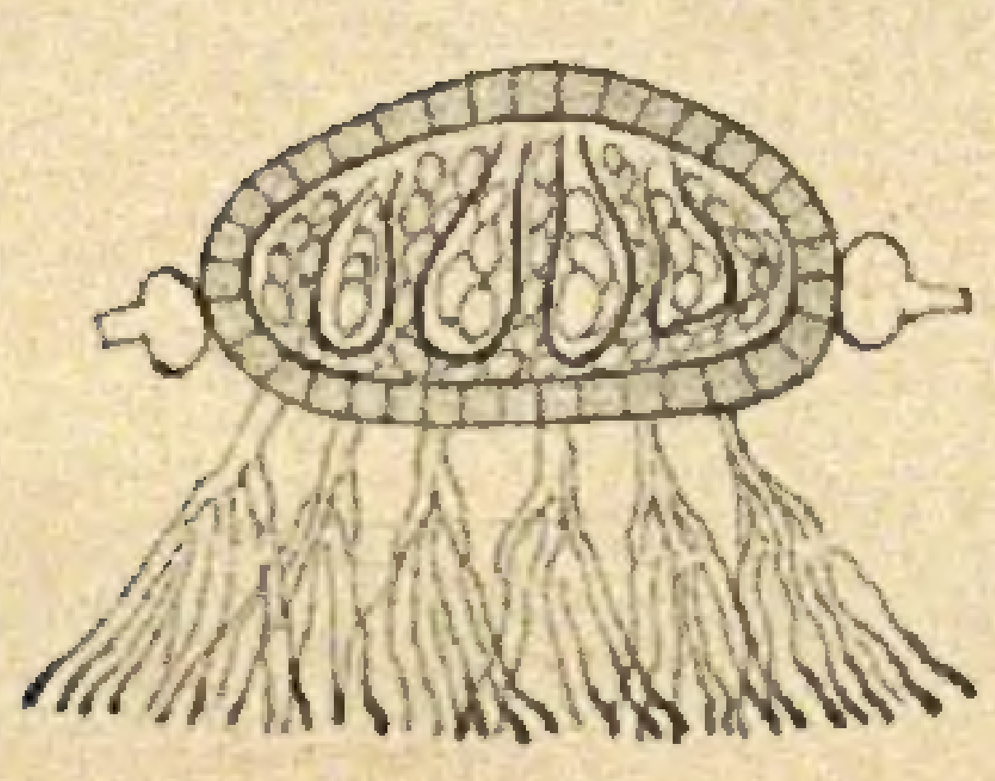


2.

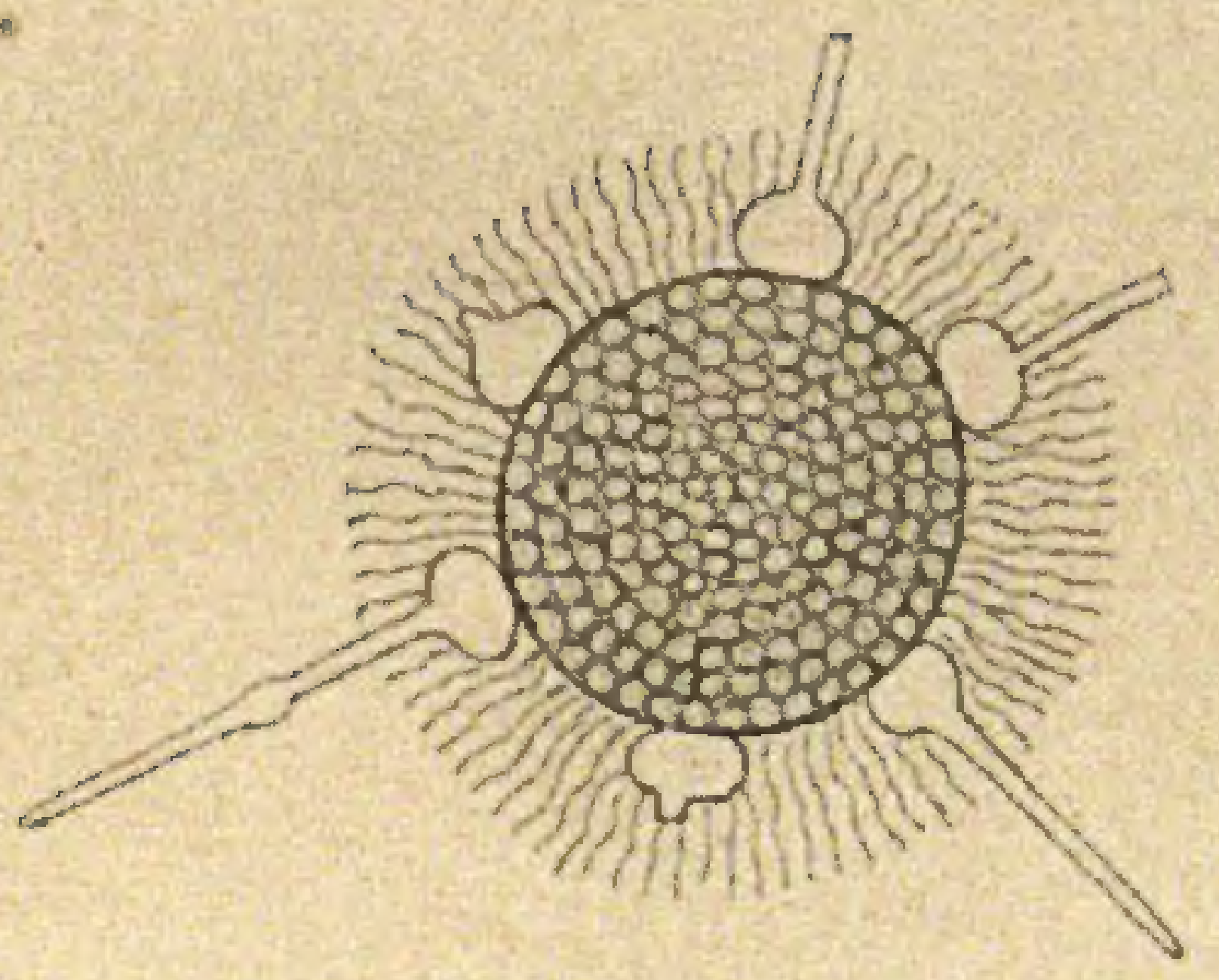


a b c d

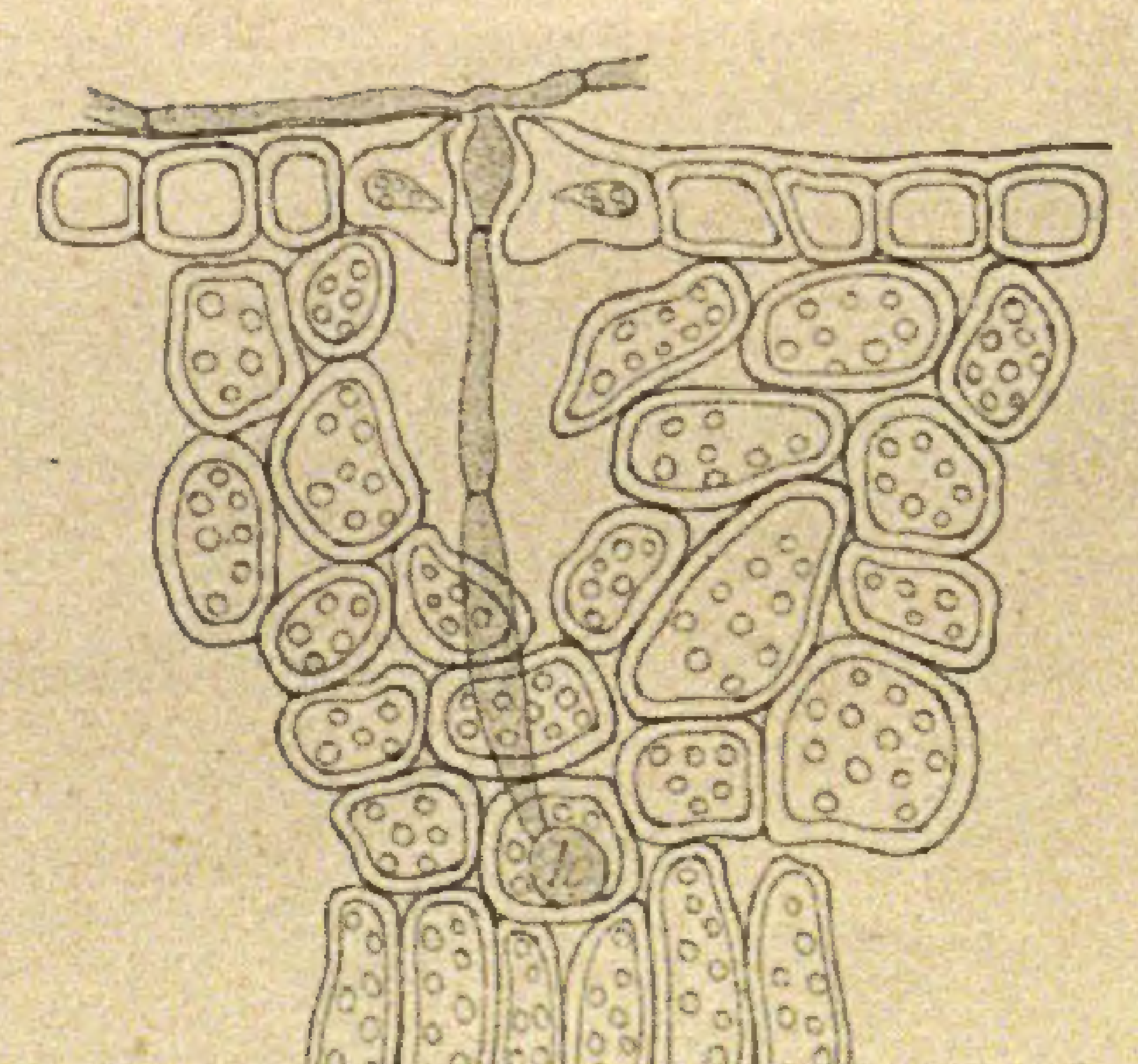
3.



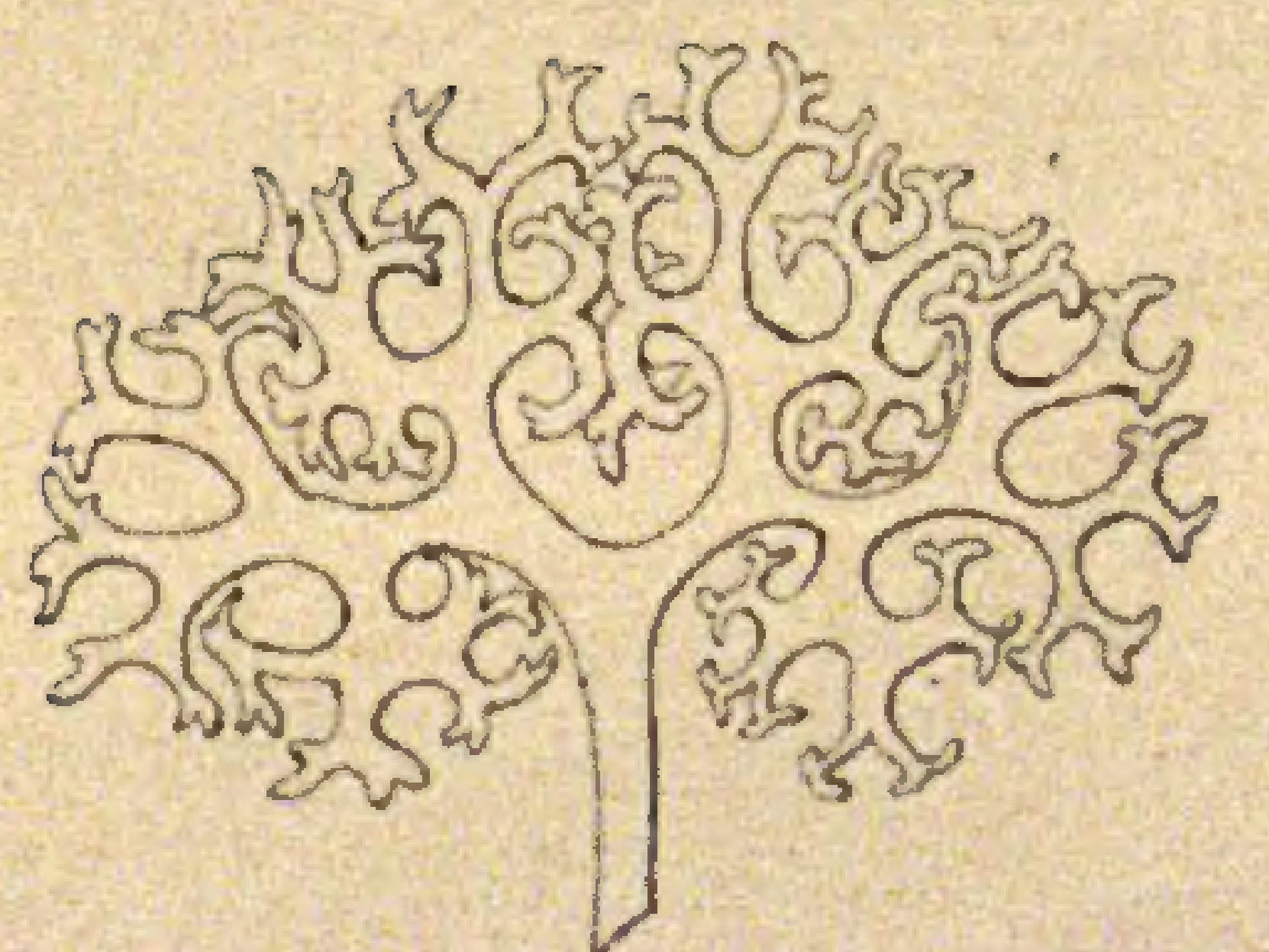
4.



5.



6.



7.

F. W. Neger gez. E. Laue lith.

Es wird gebeten, alle wissenschaftlichen Zusendungen **mit genauer Angabe der Adresse des Absenders** an den Vorsitzenden der wissenschaftlichen Sitzungen in Berlin für das Jahr 1900, Herrn Geheimrath Prof. Dr. **A. Engler**, Berlin W. Motzstr. 89, zu richten.

Die wissenschaftlichen Sitzungen finden mit Ausnahme der Monate August und September am letzten Freitag jeden Monats Abends 7 Uhr statt.

☞ Sämmtliche Mittheilungen für die Berichte müssen spätestens **acht Tage vor der Sitzung**, für welche sie bestimmt sind, dem Vorsitzenden **vollständig druckreif** im Manuscript — **die Tafeln genau im Format** (12/18 *cm*) — eingereicht werden. **Die Mittheilungen sollen der Regel nach den Umfang von 8 Druckseiten nicht überschreiten.** (Reglement § 19.) Die Aufnahme von Mittheilungen, welche in nicht correctem Deutsch abgefasst sind, muss wegen der daraus entstehenden Unzuträglichkeiten beanstandet werden. Die Beanstandung betrifft auch Arbeiten, welche Diagnosen in nicht correctem Latein enthalten. Es wird gebeten, im Manuscript nur eine Seite zu beschreiben und am Kopfe desselben die Anzahl der gewünschten Sonderabdrücke anzugeben.

Die Verantwortlichkeit für ihre Mittheilungen tragen die Verfasser selbst.

Alle auf die Redaction der Berichte bezüglichen Schriftstücke, Correcturen etc. sind zu senden an Herrn Prof. Dr. C. Müller, Charlottenburg, Kaiser Friedrichstr. 35, II. Ein directer Verkehr zwischen den Autoren und der Druckerei findet nicht statt.

Vorstand und Commissionen der Gesellschaft für das Jahr 1900.

Für die General-Versammlung: Schwendener, Präsident; Stahl, Stellvertreter.
Für die wissenschaftlichen Sitzungen in Berlin: Engler, Vorsitzender; Kny, erster Stellvertreter; Wittmack, zweiter Stellvertreter; Frank, erster Schriftführer; Köhne, zweiter Schriftführer; Urban, dritter Schriftführer.
Schatzmeister: O. Müller.
Redactions-Commission: Engler, Frank, Köhne, Urban, Ascherson, Magnus, Reinhardt.
Commission für die Flora von Deutschland: Freyn, Graebner, Haussknecht, Luerssen, Schube.

Geschäftsführender Secretär: C. Müller.

Alle Geldsendungen, sowie die auf das Bezahlen der Jahresbeiträge bezüglichen Schriftstücke, werden franco an den Schatzmeister, Herrn Dr. O. Müller, Berlin W., Köthenerstr. 44 pt., erbeten. Der Beitrag beträgt **für ordentliche berliner Mitglieder Mk. 20, für auswärtige ordentliche Mk. 15, für alle ausserordentlichen Mitglieder Mk. 10.** Alle event. Reclamationen, die Versendung der Berichte und Sonderabdrücke betr., sind **innerhalb sechs Monate nach Abschluss des betreffenden Bandes** direct an die Verlagshandlung, Gebr. Borntraeger, Berlin SW. 46, Schönebergerstr. 17a, zu adressiren. Adressenänderungen sowie alle das Mitgliederverzeichniss betreffenden Berichtigungen oder sonstige geschäftliche Mittheilungen bittet man an Herrn Prof. Dr. C. Müller, Charlottenburg, Kaiser Friedrichstr. 35, II, zu senden.

Sonderabdrücke aus unseren Berichten

unterliegen folgenden Bestimmungen:

1. Jeder Autor erhält **50 Sonderabdrücke mit Umschlag brochirt kostenfrei** geliefert.
2. Für Mehrabzüge wird, sofern die Bestellung der Ueberzahl vor der letzten Correctur erfolgt, die Berechnung nach folgendem Tarif durchgeführt:

1.	für jeden verwandten Bogen Papier zum Text	2 Pfennige
2.	für jede schwarze Tafel einfachen Formates .	5 „
3.	bei mehrfarbigen Tafeln für jede Farbe pro Tafel mehr	3 „
4.	bei Doppeltafeln pro Tafel mehr	2 „
5.	Buchbinderlohn für jeden Abdruck	1,35 „
6.	für jeden Umschlag	1,5 „
7.	für einen besonderen Titel auf dem Umschlage, falls ein solcher gewünscht wird	3 Mark.

Pfennige, welche durch 5 nicht theilbar sind, werden nach oben auf 5 abgerundet.

Botanische Modelle

und zwar

zerlegbare Blüten- und Frucht-Modelle,

sowie **Modelle, den Entwickelungsgang von Cryptogamen darstellend,** ferner **schematische Darstellungen von Blütenständen und Modelle zur Erläuterung der Blattstellungslehre** für den allgemeinen und höheren Unterricht in der Botanik in sehr vergrössertem Massstabe **aus Papiermasse, Gelatine, Holz etc.** und in natürlichem Colorit, **sorgsamst in eigener Werkstätte hergestellt,** liefert

R. Brendel, Grunewald bei Berlin, Bismarck-Allee 37.

Preisverzeichnisse gratis und franco.

Prämiirt mit der Staats- und 20 Ausstellungs-Medaillen.

Paul Waechter

Friedenau bei Berlin

empfiehlt seine

Mikroskope und photogr. Objektive,

Waechter's neue Baryt-Aplanate.

Preislisten versende gratis und franco.

C. B. Höhne, Berlin 139, Köpenickerstr. 140.

Fachmann der Drahtzaun-Industrie.

Referenz:

Die Villen-Kolonie Grunewald bei Berlin und seine Vororte.

Fabrik für **verzinkte Drahtgeflechte, Stacheldraht, bessere Drahtgitterzäune für Villen-, Lawn-tennis-Plätze in Holz- und Eisenkonstruktion.**

Prospekte kostenlos und portofrei.

Emil Laue

Prinzenstrasse 101. * BERLIN S. * Prinzenstrasse 101.

Lithographische Anstalt

für

naturwissenschaftliche, speciell

botanische und medicinische Arbeiten.

Diesem Hefte liegen bei: **Bücherverzeichniss 178 (Botanik) von Mayer & Müller in Berlin; ein Prospect der Verlagsbuchhandlung Paul Parey in Berlin SW.; ein Prospect von Gebrüder Borntraeger, Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 46, Schönebergerstrasse 17a, betr. Urban, Symbolae Antillanae.**

Druck von Gebr. Unger in Berlin, Bernburger Str. 30.